

Aménagement de la RD12 Commune de Hyères (83400)

Annexes au Cerfa n°14734*03 « Examen au cas par cas »



SOMMAIRE

ANNEXE I -	PLAN DE SITUATION	3
ANNEXE II -	PHOTOGRAPHIES DE LA ZONE D'ETUDE	4
ANNEXE III -	PLAN DU PROJET	6
ANNEXE IV -	PLAN DES ABORDS DU PROJET.....	7
ANNEXE V -	PLAN DE SITUATION VIS-A-VIS DES SITES NATURA 2000	8
ANNEXE VI -	DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE	9
ANNEXE VII -	ETUDE HYDRAULIQUE 2020	10
ANNEXE VIII -	ETUDE HYDRAULIQUE 2022	11

ANNEXE I - PLAN DE SITUATION



ANNEXE II - PHOTOGRAPHIES DE LA ZONE D'ETUDE

Emplacement photo et prise de vue

Echelle : 1 / 7 000 - Source : google earth



Planche Photo



Photo 1



Photo 2



Photo 3



Photo 4



Photo 5



Photo 6



Photo 7

ANNEXE III - PLAN DU PROJET

Voir planche hors texte.

ANNEXE IV - PLAN DES ABORDS DU PROJET



ANNEXE V - PLAN DE SITUATION VIS-A-VIS DES SITES NATURA 2000

Localisation sites Natura 2000

Echelle : 1 / 7000 - Source : géoportail



ANNEXE VI - DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE

Le diagnostic écologique réalisé en 2018 par le bureau d'études Naturalia est présenté en pages suivantes.

2017

AMENAGEMENT DE LA RD12 ENTRE MAUVANNE ET LES SALINS D'HYERES

Ref : 20140211A17

DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE

*Pour le compte de :
Département du Var*



AMENAGEMENT DE LA RD12 ENTRE MAUVANNE ET LES SALINS D'HYERES

DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE

Rapport remis-le :	10 juillet 2018
Pétitionnaire :	Département du Var
Validation	Aude BUFFIER-NAVARRÉ
Coordination :	Aude BUFFIER-NAVARRÉ
Chargés d'études :	Robin PRUNIER – Botaniste Sylvain FADDA – Entomologiste Jean-Charles DELATTRE – Ornithologue & herpétologue Lénaïc ROUSSEL - Mammalogue
Rédaction	Aude BUFFIER-NAVARRÉ - Ecologue Chargés d'études listés ci-dessus Mattias PEREZ– Ornithologue & herpétologue Mathieu FAURE – Mammalogue Fabien MIGNET - Herpétologue
Cartographie	Camille LAVAL

Suivi des modifications :

30.10.2017	Première diffusion du diagnostic écologique	ABN
11.04.2018	Seconde diffusion – Intégration des remarques du CD83	CL, ABN
10.07.2018	Ajout de l'annexe 1	CL, MP

SOMMAIRE

1. Introduction	6
2. Méthodologie.....	6
2.1. Définition de l'aire d'étude / Zone prospectée.....	6
2.2. Les phases d'étude.....	8
2.2.1 Recueil bibliographique / Consultation de personnes ressources	8
2.2.2 Stratégie / Méthode d'inventaires des espèces ciblées	9
3. Bilan des protections et documents d'alerte.....	17
4. Etat initial écologique de l'aire d'étude	22
4.1. Analyse des fonctionnalités écologiques.....	22
4.1.1 Considérations générales	22
4.1.2 Analyse fonctionnelle locale	22
4.2. Considérations éco-paysagères	26
4.3. Les habitats naturels	26
4.3.1 Généralités sur les habitats	26
4.3.2 Description des habitats à enjeu.....	30
4.4. Cas particuliers des zones humides	34
4.5. Les peuplements floristiques	39
4.5.1 Généralités sur les cortèges et les grands types d'habitats.....	39
4.5.1 Résultat de la campagne de terrain	43
4.5.2 Les espèces végétales d'intérêt patrimonial et réglementaire	43
4.6. Les peuplements faunistiques.....	47
4.6.1 Les Invertébrés	47
4.6.2 Les Amphibiens	48
4.6.3 Les Reptiles	49
4.6.4 Les Oiseaux.....	53
4.6.5 Les Mammifères terrestres	58
4.6.6 Les Chiroptères	59
4.7. Bilan des enjeux écologiques.....	62
4.7.1 Habitats naturels.....	62
4.7.2 Flore	62
4.7.3 Faune	63
5. Conclusion	67
6. Annexe 1 : Tableau comparatif des données bibliographiques et relevés de terrain 2017 ...	71

Table des illustrations

Figure 1 : Localisation de l'aire d'étude	7
Figure 2 : Localisation des périmètres Natura 2000 sur et aux abords de l'aire d'étude	18
Figure 3 : Localisation des périmètres d'inventaire sur et à proximité de l'aire d'étude.....	19
Figure 4 : Localisation des terrains du conservatoire du littoral, Espace Naturel Sensible et du PNA Tortue vis-à-vis de l'aire d'étude.....	20
Figure 5 : Localisation des périmètres réglementaires sur et à proximité de l'aire d'étude	21
Figure 6 : Fragmentation anthropique sur la commune d'Hyères – en noir, l'aire d'étude (Extrait du rapport de présentation du PLU – CITADIA & al.)	23
Figure 7 : Les réservoirs de biodiversité et corridors composant la TVB communale - en jaune l'aire d'étude (Extrait du rapport de présentation du PLU – CITADIA & al.).....	24
Figure 8 : Localisation de l'aire d'étude au sein des composantes du SRCE PACA.....	25
Figure 9 : Cartographie des habitats naturels dominants au sein de l'aire d'étude (planche 1/3).....	27
Figure 10 : Cartographie des habitats naturels dominants au sein de l'aire d'étude (planche 2/3).....	28
Figure 11 : Cartographie des habitats naturels dominants au sein de l'aire d'étude (planche 3/3).....	29
Figure 12 : Illustration des habitats jouxtant la RD12	30
Figure 13 : Localisation des zones humides au sein de l'aire d'étude (planche 2/3)	37
Figure 14 : Localisation des zones humides au sein de l'aire d'étude (planche 3/3)	38
Figure 15 : Localisation des données bibliographiques relatives à la flore à proximité de l'aire d'étude	41
Figure 16 : Légende des données bibliographiques relatives à la flore.....	42
Figure 17 : Localisation des enjeux floristiques au sein de l'aire d'étude	46
Figure 18 : Paysage en cours de transition vers une friche (Photo sur site: J-C. Delattre / Naturalia).....	54
Figure 19 : Habitat aquatiques en bord de route soumis aux recherches du Campagnol amphibie (Photos sur site :Naturalia)	58
Figure 20 : Localisation des enjeux faunistiques au sein de l'aire d'étude	61
Figure 21 : Localisation et hiérarchisation des enjeux écologiques au sein de l'aire d'étude (Planche 1/2).....	65
Figure 22 : Localisation et hiérarchisation des enjeux écologiques au sein de l'aire d'étude (planche 2/2)	66
Tableau 1 : Structures et personnes ressources	8
Tableau 2 : Calendrier des prospections	9
Tableau 3 : Récapitulatif des périmètres d'inventaires et de protection qui se trouvent à proximité de l'aire d'étude	17
Tableau 4 : Synthèse des différentes formations végétales inventoriées lors des prospections terrains	26
Tableau 5 : Localisation des zones humides au sein de l'aire d'étude (planche 1/3)	36
Tableau 6 : Analyse des potentialités floristiques patrimoniales de l'aire d'étude au regard du recueil bibliographique	40
Tableau 7 : Espèces observées au sein de l'aire d'étude lors de la campagne de terrain	43
Tableau 8 : Analyse des potentialités entomologiques du site d'après la bibliographie	47
Tableau 9 : Analyse des potentialités batrachologiques du site d'après la bibliographie	48

Tableau 10 : Analyse des potentialités herpétologiques du site d'après la bibliographie	50
Tableau 11 : Analyse des potentialités avifaunistiques du site d'après la bibliographie	53
Tableau 12 : Espèces d'enjeu a minima modéré présentes sur l'aire d'étude élargie (issues des inventaires terrains de 2017 et de la bibliographie)	57
Tableau 13 : Analyse des potentialités mammalogiques du site d'après la bibliographie	58
Tableau 14 : Bilan bibliographique des espèces de chiroptères à enjeu	60
Tableau 15 : Synthèse des enjeux relatifs aux habitats naturels au sein de l'aire d'étude	62
Tableau 16 : Synthèse des enjeux floristiques au sein de l'aire d'étude.....	62
Tableau 17 : Synthèse des enjeux faunistiques au sein de l'aire d'étude	64

1. INTRODUCTION

Le département du Var souhaite effectuer des aménagements au niveau de la RD12 sur la commune de Mauvanne dans le département du Var. Ce projet concerne plus particulièrement la section Mauvanne – Les Salins d'Hyères (PR 40+585 au PR 42+53) et les principaux aménagements envisagés sont :

- La création d'une piste cyclable bidirectionnelle ;
- Le décalage de l'axe de la chaussée pour permettre l'élargissement des voies ;
- La création d'un accotement ;
- La création de trois voies de « tourne à gauche » ;
- La création d'un passage surélevé.

Ce projet vise notamment à améliorer les conditions de sécurité au niveau de cette route étroite (5 m de large et accotements quasiment inexistant) pour l'ensemble de ses usagers (piétons, cyclistes et véhicules).

Dans le cadre de ce projet, NATURALIA s'est vue confier la réalisation d'un diagnostic écologique afin de mettre en évidence d'éventuels enjeux patrimoniaux et réglementaires dans la zone projet et ses abords.

Le but de cet état initial faune/flore est de porter à connaissance du maître d'ouvrage les enjeux observés ou connus dans l'aire d'étude, afin de l'aider à insérer son projet dans le souci du moindre impact environnemental. Il se base sur l'élaboration d'un état initial comprenant plusieurs investigations de terrain sur les habitats, la faune et la flore, en plus de la consultation de données bibliographiques.

Le présent rapport se veut donc la restitution de cet état initial biologique.

2. METHODOLOGIE

2.1. DEFINITION DE L'AIRE D'ETUDE / ZONE PROSPECTEE

Dans le cadre de cette étude deux zones ont été définies :

- L'aire d'étude principale (ou restreinte), inclue l'aire d'implantation de l'aménagement ainsi que les habitats connexes, sur une zone tampon d'une dizaine de mètres environ de part et d'autre. C'est au sein de cette aire que seront établis les inventaires **flore**, **invertébrés**, **reptiles** et **amphibiens**, ainsi que la cartographie des **habitats**.
- L'aire d'étude élargie (ou fonctionnelle) permet d'aborder avec rigueur les peuplements qui évoluent aux abords de l'aire d'étude principale et les liens fonctionnels qui peuvent exister entre les espaces éloignés et le site. Certaines espèces ont en effet une partie de leur cycle biologique qui se déroule dans des biotopes différents, notamment l'**avifaune** et les **chiroptères**. Il convient donc d'évaluer aussi ces connexions et les axes de déplacement empruntés pour des mouvements locaux mais aussi plus largement à l'échelle de quelques dizaines de mètres autour du site.



Figure 1 : Localisation de l'aire d'étude

2.2. LES PHASES D'ETUDE

2.2.1 RECUEIL BIBLIOGRAPHIQUE / CONSULTATION DE PERSONNES RESSOURCES

L'analyse de l'état initial du site a consisté tout d'abord en une recherche bibliographique auprès des sources de données de l'Etat, des associations locales, des institutions et bibliothèques universitaires afin de regrouper toutes les informations pour le reste de l'étude : sites internet spécialisés (DREAL, ...), inventaires, études antérieures, guides et atlas, livres rouges, travaux universitaires ... Cette phase de recherche bibliographique est indispensable et déterminante. Elle permet de recueillir une somme importante d'informations orientant par la suite les prospections de terrain. Toutes les sources bibliographiques consultées pour cette étude sont citées dans la bibliographie de ce rapport.

A titre indicatif, les personnes et/ou organismes suivants ont été sollicités :

Structure	Logo	Consultation	Résultat de la demande
DREAL PACA		Carte d'alerte chiroptère	Cartographie communale par espèce
LPO-PACA		Base de données en ligne Faune-PACA : www.faune-paca.org	Données ornithologiques, batrachologiques, herpétologiques et entomologiques
NATURALIA		Base de données professionnelle	Liste et statut d'espèce élaborée au cours d'études antérieures sur le secteur
OnEm (Observatoire Naturaliste des Ecosystèmes Méditerranéens)		base de données en ligne http://www.onem-france.org (en particulier Atlas chiroptères du midi méditerranéen)	Connaissances de la répartition locale de certaines espèces patrimoniales.
SILENE		CBNMP (Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles) via base de données en ligne flore http://flore.silene.eu	Listes d'espèces patrimoniales à proximité de la zone d'étude.
		Base de Données Silène Faune http://faune.silene.eu/	Liste d'espèce faune par commune

Tableau 1 : Structures et personnes ressources

2.2.2 STRATEGIE / METHODE D'INVENTAIRES DES ESPECES CIBLEES

2.2.2.1 Choix des groupes taxonomiques étudiés

CONCERNANT LA FLORE ET LES HABITATS :

L'ensemble de la flore et de la végétation a été étudiée sur l'aire d'étude.

CONCERNANT LA FAUNE :

L'étude s'est focalisée sur tous les vertébrés supérieurs (oiseaux, amphibiens, reptiles, mammifères terrestres dont les chiroptères) et les invertébrés protégés parmi les coléoptères, les orthoptères, les lépidoptères et les odonates.

2.2.2.2 Calendrier des prospections / Effort d'échantillonnage

Les sessions de prospections se sont déroulées entre le mois de mars 2017 et la fin du mois de juillet, une période suffisante pour cerner les enjeux faunistique et floristique. Les inventaires ont permis notamment de prendre en compte la floraison des principales espèces de plantes (hormis les plus précoces), la phase de reproduction des oiseaux et des amphibiens, ainsi que les meilleures périodes d'observation des chiroptères, des insectes et des reptiles.

Compte tenu des données bibliographiques très bien entretenues et pertinentes, il n'a pas été jugé pertinent d'étendre les inventaires aux périodes migratoires et d'hivernage.

Groupes	Intervenants	Dates de prospection	Conditions météorologiques
Flore et Habitats	Robin PRUNIER Pierre QUERTIER	17 mars 2017	Voilé et venteux
		11 mai 2017	Chaud et ensoleillé
		15 juin 2017	Chaud et ensoleillé
Entomofaune	Sylvain FADDA	11 mai 2017 13 juin 2017	Chaud et ensoleillé Chaud et ensoleillé
Ornithologie	Jean-Charles DELATTRE	17 mars 2017	Voilé et venteux
Herpétofaune		11 mai 2017	Chaud et ensoleillé
		01 juin 2017	Très nuageux et assez chaud
		14 juin 2017	Chaud et ensoleillé
	20 juillet 2017	Chaud et ensoleillé	
Mammifères Chiroptères	Lénaïc ROUSSEL	11 mai 2017 14 juin 2017 20 juillet 2017	Chaud et ensoleillé Chaud et ensoleillé Chaud et ensoleillé

Tableau 2 : Calendrier des prospections

2.2.2.3 Limites de l'étude

Dans le cadre de cette expertise, les investigations au sein des vieux salins d'Hyères, paysage fragile et afin de ne pas impacter les reproductions déjà difficiles, ne se sont portées qu'à vue sur ces terrains. A noter cependant que certaines espèces ont été inventoriées sur ces sites, en bordure de l'aire d'étude. Toutes ces observations ont été réalisées à distance en dehors de ces propriétés privées, à travers les grillages.

Au regard du trafic routier, et des nombreuses infractions liées aux excès de vitesses et dépassements entraînant une dangerosité lors de certaines visites, les études ont été réduites en temps ou moins vigilantes.

L'année 2017 a été une année avec très peu de succès reproducteur pour l'avifaune, et une occupation parfois aléatoire même durant les périodes d'alimentation. Il y a donc un biais important sur la détection du cortège réel des oiseaux sur l'aire d'étude.

De plus, cette année a été particulièrement peu favorable pour les espèces liées à l'eau pendant leur phase de reproduction. C'est le cas des amphibiens qui ont vu leurs habitats de ponte très réduits. Ainsi, une grande partie du cortège ne semble pas avoir tenté de se reproduire. Les dispersions et émigrations, habituelles conséquences des reproductions, ont donc été très faibles, ce qui ajoute encore un biais dans la détectabilité des espèces.

NB : Malgré ces limites évoquées, il n'est pas jugé nécessaire de réaliser des inventaires complémentaires sur la zone d'étude. Les enjeux écologiques sont suffisamment bien connus sur les Salins et les inventaires menés en 2017 ne soulèvent aucun enjeu supplémentaire comparé à ceux identifiés lors des prospections menées auparavant.

2.2.2.4 Méthodes d'inventaires employées

POUR LA FLORE PATRIMONIALE

Une fois le recueil des données établi et les potentialités régionales identifiées, comme pour les habitats, une analyse cartographique est réalisée à partir d'un repérage par BD Ortho® (photos aériennes), des fonds Scan25® et des cartes géologiques afin de repérer les habitats potentiels d'espèces patrimoniales. En effet, la répartition des espèces est liée à des conditions stationnelles précises en termes de type de végétation (Forêts, milieux aquatiques, rochers) ou de caractéristiques édaphiques (pH, granulométrie, bilan hydrique des sols).

Des inventaires de terrain complémentaires à cette synthèse bibliographique sont par ailleurs définis selon le calendrier phénologique des espèces (sur l'ensemble du cycle biologique). Afin d'affiner les principaux enjeux et la richesse relative du site, ces relevés permettent d'établir la composition et la répartition en espèces patrimoniales au sein de la zone d'étude. Les taxons à statuts sont systématiquement géolocalisés et accompagnés si nécessaire de relevés de végétation afin de préciser le cortège floristique qu'ils fréquentent. Ces prospections servent alors à définir leur dynamique (nombre d'individus présents, densité, étendue des populations) et leurs exigences écologiques (associations, nature du sol) mais aussi à étudier leur état de conservation, ainsi qu'à examiner les facteurs pouvant influencer l'évolution et la pérennité des populations.

Ces inventaires floristiques sont principalement dévolus à la recherche d'espèces d'intérêt patrimonial. Sont considérées comme patrimoniales, les espèces bénéficiant d'une législation ou d'une réglementation :

- Les conventions internationales : Annexe I de la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, 19/09/1979, Berne ;
- Les textes communautaires : Annexes II et IV de la Directive « Habitats-Faune-Flore », Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 modifiée par la directive 97/62/CEE concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages ;
- La législation nationale : Articles 1 et 2 des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire, Arrêté modifié du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire ;
- La législation régionale et/ou départementale. Dans la région concernée : Arrêté du 9 mai 1994 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Provence-Alpes-Côte-d'Azur.

Ils pourront être complétés par les espèces ne bénéficiant pas de protection mais figurant dans les livres ou listes rouges (nationales ou à une échelle plus fine), les listes d'espèces déterminantes ZNIEFF, les taxons endémiques ou sub-endémiques de France métropolitaine, ou ceux présentant une aire disjointe.

POUR LES HABITATS NATURELS :

Un premier travail de photo-interprétation à partir des photos aériennes orthonormées (BD Ortho®), superposées au fond Scan25® IGN 1/25 000, permet d'apprécier l'hétérogénéité des biotopes donc des habitats du site.

Les grands ensembles définis selon la nomenclature CORINE Biotope peuvent ainsi être identifiés :

1. Les habitats littoraux et halophiles ;
2. Les milieux aquatiques non marins (Eaux douces stagnantes, eaux courantes...) ;
3. Les landes, fruticées et prairies (Fruticées sclérophylles, prairies mésophiles...) ;
4. Les forêts (Forêts caducifoliées, forêts de conifères...) ;
5. Les tourbières et marais (Végétation de ceinture des bords des eaux...) ;
6. Les rochers continentaux, éboulis et sables (Eboulis, grottes...) ;
7. Les terres agricoles et paysages artificiels (Cultures, terrains en friche et terrains vagues...).

A l'issue de ce pré-inventaire, des prospections de terrain permettent d'infirmar et de préciser les habitats naturels présents et pressentis sur le site d'étude, notamment ceux listés à l'Annexe I de la Directive «Habitats» (directive 92/43/CEE du 12 mai 1992).

Afin de valider les groupements végétaux caractéristiques des habitats naturels, des inventaires phytosociologiques exhaustifs peuvent être effectués. Le nombre de relevés stratifiés (de 2 à 5) à réaliser pour chaque type de formations est défini selon la surface couverte par l'habitat. Ils permettent ainsi d'avoir un échantillonnage représentatif des communautés végétales rencontrées et d'apprécier leur diversité.

Ces relevés sont établis selon la méthode de coefficient d'abondance-dominance définie par Braun-Blanquet (1928), qui sert à estimer la fréquence de chaque plante dans le relevé, et sont accompagnés d'observations écologiques (nature du sol, pente, etc.). En effet, les habitats et leur représentativité sont définis par des espèces indicatrices mises en évidence dans les relevés ; elles permettent, en partie, la détermination de l'état de conservation des habitats. D'autre part, lorsque cela est nécessaire, une aire minimale conçue comme l'aire sur laquelle la quasi-totalité des espèces de la communauté végétale est représentée peut être définie.

Le prodrome des végétations de France (Bardat & al., 2004) est utilisé lors de l'étude afin d'établir la nomenclature phytosociologique, notamment l'appartenance à l'alliance. La typologie est par ailleurs définie à l'aide des Cahiers habitats édités par le Muséum National d'Histoire Naturelle (Collectif, 2001-2005) et des publications spécifiques à chaque type d'habitat ou à la région étudiée. Les correspondances sont établies selon le manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne, version EUR 27 (CE, 2007) et le référentiel CORINE biotopes (Bissardon & al., 1997). Pour les habitats humides, nous nous référons aussi au guide technique des habitats naturels humides de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (Barbero, 2006).

Enfin, les différents types d'habitats sont cartographiés à l'échelle du 1/5.000ième (échelle de saisie). La cartographie est élaborée et restituée sous les logiciels de SIG ArcGIS et QGIS couche polygones + données attributaires associées). Le système de projection utilisé est le Lambert RGF93 cartographique étendu métrique.

POUR LA FAUNE

Ces inventaires faunistiques sont principalement dévolus à la recherche d'espèces d'intérêt patrimonial. Sont considérées comme patrimoniales, les espèces bénéficiant d'une législation ou d'une réglementation :

- Les conventions internationales : Annexe II de la **Convention** de Berne relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, 19/09/1979 ;
- Les textes communautaires :
 - o Annexe I de la **Directive « Oiseaux »**, Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages et de leurs habitats de reproduction ;
 - o Annexes II et IV de la **Directive « Habitats-Faune-Flore »**, Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 modifiée par la directive 97/62/CEE concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages ;
- La législation nationale :
 - o Arrêté du 17 avril 1981 relatif à la liste des **oiseaux** protégés sur l'ensemble du territoire (dernière modification en date du 29 octobre 2009) ;
 - o Arrêté du 22 juillet 1993 relatif à la liste des **insectes** protégés sur l'ensemble du territoire (dernière modification en date du 23 avril 2007) ; sont distinguées les espèces inscrites à l'article 2 (PN2) pour lesquelles les individus (œufs, larves, nymphes, adultes) et leurs habitats sont soumis à protection et les espèces inscrites à l'article 3 (PN3) où seuls les individus sont soumis à protection ;
 - o Arrêté du 12 février 1982 relatif à la liste des **poissons** protégés sur l'ensemble du territoire (dernière modification en date du 8 décembre 1988) ;
 - o Arrêté du 22 juillet 1993 relatif à la liste des **reptiles et amphibiens** protégés sur l'ensemble du territoire (dernière modification en date du 19 novembre 2007) ;
 - o Arrêté du 15 septembre 2012 modifiant l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des **mammifères terrestres** protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Ils pourront être complétés par les espèces ne bénéficiant pas de protection mais figurant dans les livres ou listes rouges (nationales ou à une échelle plus fine), les listes d'espèces déterminantes ZNIEFF, les taxons endémiques ou sub-endémiques de France métropolitaine, ou ceux présentant une aire disjointe.

➤ **Invertébrés protégés**

On estime à environ 34 000 le nombre d'espèces d'insectes présentes en France. En raison de cette diversité spécifique trop importante, il est impossible de les considérer dans leur intégralité. De fait, il convient de faire un choix quant aux groupes étudiés. Ainsi, les inventaires concernent prioritairement les groupes contenant des espèces inscrites sur les listes de protection nationales, aux annexes de la Directive « Habitats », ainsi que les taxons endémiques, en limite d'aire ou menacés (listes rouges) :

- les Odonates (libellules et demoiselles) ;
- les Lépidoptères Rhopalocères (papillons de jour) ;
- les Hétérocères Zygaenidae (zygènes) ;
- les Orthoptères (criquets et sauterelles) ;
- une partie des Coléoptères (scarabées, capricornes...) ;
- les Mantidae (mantes) ;
- une partie des Neuroptères (ascalaphes et fourmilions).

Les sorties de terrain ont été programmées en juin, à une époque considérée comme optimale pour l'apparition des adultes des principaux groupes d'insectes recherchés. Elles ont été complétées par des recherches bibliographiques, ceci afin de disposer de données qui couvrent une période plus large que la seule fenêtre d'observation de la présente étude (espèces précoces, tardives, données historiques).

La méthodologie d'étude *in situ* des invertébrés consiste en un parcours semi-aléatoire de la zone d'étude, aux heures les plus chaudes de la journée, à la recherche d'individus actifs qui sont identifiés à vue ou après capture au filet. Le cas échéant, la recherche des Lépidoptères est associée à une recherche de plantes-hôtes, de pontes et de chenilles ; celle des Odonates est adjointe d'une recherche d'exuvies en bordure d'habitats humides ; des traces d'émergences d'espèces de Coléoptères saproxylophages (notamment le Grand Capricorne) sont recherchées sur les troncs et les branches de gros arbres, notamment les chênes. Certains Coléoptères (non protégés) sont prélevés afin d'être identifiés en laboratoire.

Lorsqu'une espèce n'est pas observée, l'analyse paysagère, associée aux recherches bibliographiques, permet d'apprécier son degré de potentialité. En effet, plus que d'autres compartiments, les invertébrés sont soumis à de grandes variations interannuelles concernant leur phénologie et les densités d'individus. Ceci est notamment influencé par le climat hivernal et printanier (froid, pluviosité...). De plus, concernant les Lépidoptères principalement, l'ensemble des stations de plantes-hôtes sur une zone ne sont pas simultanément exploitées par les adultes pour la ponte. L'absence d'œufs ou de chenille sur des plantes-hôtes une année ne signifie pas une absence l'année suivante.

➤ **Amphibiens**

Du fait de leurs sensibilités écologiques strictes, de leur aire de distribution souvent fragmentée et du statut précaire de nombreuses espèces, les amphibiens, tout comme les reptiles, constituent un groupe biologique qui présente une grande sensibilité aux aménagements.

La recherche s'effectue généralement en nocturne, lors d'épisodes pluvieux durant la période d'activité optimale des adultes actifs (de février à juin et éventuellement septembre/octobre).

Les sessions d'écoute (en particulier pour les Anoures) et les prospections nocturnes s'accompagnent d'observations visuelles dans les milieux aquatiques afin de vérifier la présence de larves. Pour ces dernières, tout comme pour les têtards, la recherche et l'identification se déroulent aux alentours d'avril-mai. Chaque mare et chaque ruisseau a fait l'objet d'une attention particulière afin de vérifier s'il n'abritait pas la reproduction d'une ou plusieurs espèces.

➤ Reptiles

Les reptiles forment un groupe discret et difficile à contacter. Durant les investigations qui se sont déroulées d'avril à fin juillet, ils sont recherchés à vue sur les places de thermorégulation, lors de déplacements lents effectués dans les meilleures conditions d'activité de ce groupe : temps «lourd», journées printanières et estivales chaudes... Une recherche plus spécifique a été effectuée sous les pierres et autres abris appréciés des reptiles. Les indices indirects sont également recherchés (mues...) et les milieux favorables aux espèces patrimoniales font l'objet d'une attention particulière. Les lisières (écotones particulièrement prisés pour l'insolation des reptiles) ont été inspectées finement à plusieurs reprises.

La présence éventuelle de la Cistude a fait l'objet d'une attention particulière (recherche d'individus en phase d'insolation) bien que seul le piégeage par nasse constitue une méthode fiable. Elle demeure toutefois difficile à mettre en place sur de courtes périodes car elle nécessite en préambule des démarches administratives de type - Demande d'autorisation de capture via un formulaire CERFA.

➤ Oiseaux

Plusieurs sessions d'inventaires ont été conduites. Pour l'avifaune nicheuse, la méthodologie repose essentiellement sur un inventaire aussi exhaustif que possible, visant à identifier toutes les espèces protégées présentes dans l'aire d'étude (aire potentielle d'implantation du projet et aux abords). Pour cela, des sorties matinales sont réalisées, au moment le plus propice de l'activité des oiseaux, quand les indices de reproduction sont les plus manifestes (chants, parades...). Plus précisément, la méthodologie de prospection diffère selon si les espèces sont diurnes ou nocturnes :

Les espèces diurnes :

Les méthodes de détection de l'avifaune varient alors selon plusieurs facteurs :

- la période des inventaires (l'activité et les comportements des oiseaux évoluent au fil des saisons) ;
- les exigences écologiques des espèces ;
- les conditions topographiques des zones à inventorier.

Au regard de ces critères, différentes méthodes d'inventaires ont été engagées pour l'avifaune diurne :

- points d'écoute (particulièrement important pour les espèces des zones buissonnantes) ;
- observation aléatoire depuis un point haut ;
- identification des comportements reproducteurs (apport de proies, jeunes non volants,...) ;

La méthode des IPA :

Afin d'accroître le niveau de précision de cet inventaire ornithologique, cette méthodologie sera renforcée grâce à la méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (ou IPA) élaborée et décrite par BLONDEL, FERRY et FROCHOT en 1970. Cette technique de recensement permet d'évaluer les niveaux de densités des espèces les plus représentées sur un site.

Le procédé consiste à noter tous les contacts (observés ou entendus) de chaque espèce, durant 20 minutes à partir d'un point fixe du territoire, suivant le codage suivant : « 1 » pour tout contact signifiant une nidification « probable ou certaine » et « 0.5 » pour tout contact signifiant une nidification possible. En veillant à ce que chaque station de relevé soit positionnée dans des habitats différents, on obtient, par milieu, un indice de densité pour chaque espèce, en divisant la somme des indices maximum de chacune des espèces par le nombre de point d'écoute.

Les relevés doivent être espacés d'au moins quatre semaines, afin de recenser les espèces précoces et les espèces tardives. Un premier passage sera donc effectué pour prendre en compte les espèces précoces et le deuxième passage pour relever les espèces plus tardives.

Différents points d'écoute seront disposés à l'intérieur de la zone d'étude, en prenant en compte les distances nécessaires pour éviter les doubles comptages mais aussi la totalité des habitats représentés.

Les espèces nocturnes :

La détection de ces espèces est limitée du fait de leur comportement particulier. Aussi, des relevés spécifiques ont été entrepris :

- points d'écoute (réalisés sur des points stratégiques, ils permettent d'évaluer la localisation et les densités des espèces – chants pré-nuptiaux et/ou jeunes quémendant) ;
- recherche des indices indirects de présence (pelotes de rejection, plumes,...) ;
- identification des zones de reproduction potentielles et avérées (au regard des exigences écologiques des espèces visées et des relevés de terrain).

➤ **Mammifères (hors chiroptères)**

Les mammifères sont, d'une manière générale, assez difficiles à observer. Des échantillonnages par grand type d'habitat ont été réalisés afin de détecter la présence éventuelle des espèces patrimoniales et /ou protégées (traces, excréments, reliefs de repas, lieux de passage...).

Des horaires de prospection adaptés à leur rythme d'activité bimodale, avec une recherche active tôt le matin et en début de nuit ont été mis en œuvre pour cette étude.

➤ **Chiroptères**

Les méthodes d'inventaires mises en œuvre ont visé à répondre aux interrogations nécessaires à la réalisation des études réglementaires des effets du projet sur le milieu naturel. Ces interrogations peuvent être synthétisées en quatre points :

- Comment est utilisée la zone échantillonnée ? Evaluer si un site est occupé lors d'activité alimentaire (chasse), en gîte ou en transit et en quelle proportion (indice de fréquentation chiroptérologique).
- Est-ce que des espèces gîtent sur le site ?
- Fonctionnalité du site ? Il s'agit d'appréhender l'utilisation des éléments linéaires.
- Phénologie des espèces (période de présence/absence...) ?

Pour parvenir à y répondre, plusieurs procédés ont été mis en œuvre :

L'analyse paysagère

Cette phase de la méthodologie s'effectue à partir des cartes topographiques IGN et les vues aériennes. L'objectif est de montrer le potentiel de corridors autour et sur le projet. L'analyse se base donc sur le principe que les chauves-souris utilisent des éléments linéaires pour se déplacer d'un point A vers un point B.

La recherche des gîtes

L'objectif est de repérer d'éventuelles chauves-souris en gîte. Trois processus ont donc été mis en œuvre :

- La recherche des fissures favorables à l'aide d'une longue vue terrestre;
- l'observation des chiroptères en début de nuit (crépuscule) depuis un point dégagé afin d'observer d'éventuels individus sortant de leur gîte ;
- la mise en place d'un dispositif d'écoute ultrasonore continu (ANABAT SD1 et SD2) permettant d'identifier les espèces présentes sur site.

2.2.2.5 Critères d'évaluation

Deux types d'enjeux sont nécessaires à l'appréhension de la qualité des espèces : le niveau d'enjeu intrinsèque et le niveau d'enjeu local.

➤ **Le niveau d'enjeu intrinsèque :**

Il s'agit du niveau d'enjeu propre à l'espèce en région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Ce niveau d'enjeu se base sur des critères caractérisant l'enjeu de conservation (Rareté/État de conservation).

L'évaluation floristique se fait à dire d'expert. Néanmoins, de façon à rendre cette évaluation la plus objective possible, plusieurs critères déterminants sont croisés afin d'aboutir à une grille de comparaison des niveaux d'enjeu. Les critères sélectionnés sont fréquemment utilisés dans la majorité des études d'évaluation des impacts et des incidences. Ils sont dépendants des connaissances scientifiques actuelles et sont susceptibles d'évoluer avec le temps :

- La chorologie des espèces : l'espèce sera jugée selon sa répartition actuelle allant d'une répartition large (cosmopolite) à une répartition très localisée (endémique stricte).

- La répartition de l'espèce aux niveaux national et local (souvent régional) : une même espèce aura un poids différent dans l'évaluation selon qu'elle ait une distribution morcelée, une limite d'aire de répartition ou un isolat.
- L'abondance des stations au niveau local : il est nécessaire de savoir si l'espèce bénéficie localement d'autres stations pour son maintien.
- L'état de conservation des stations impactées : il faut pouvoir mesurer l'état de conservation intrinsèque de la population afin de mesurer sa capacité à se maintenir sur le site.
- Les tailles de population : un estimatif des populations en jeu doit être établi pour mesurer le niveau de l'impact sur l'espèce au niveau local voire national. Cette taille de population doit être ramenée à la démographie de chaque espèce.
- La dynamique évolutive de l'espèce : les espèces sont en évolution dynamique constante, certaines peuvent profiter de conditions climatiques avantageuses, de mutations génétiques les favorisant. A l'inverse, certaines sont particulièrement sensibles aux facteurs anthropiques et sont en pleine régression. Cette évolution doit être prise en compte car elle peut modifier fortement les enjeux identifiés.

Dans le cas des habitats, les critères ci-dessus sont également utilisés de la même façon mais en prenant des unités de mesure différentes (notamment la surface). Néanmoins, l'avancée des connaissances est beaucoup plus lacunaire dans ce domaine et certains critères ne peuvent donc pas être appréciés.

Pour la faune, la valeur patrimoniale d'une espèce est basée sur une somme de critères qui prennent en compte aussi bien le statut réglementaire que le statut conservatoire.

- les espèces inscrites sur les listes de protection européennes, nationales ou régionales ;
- les espèces menacées inscrites sur les listes rouges européennes, nationales ou régionales et autres documents d'alerte ;
- les espèces endémiques, rares ou menacées à l'échelle du département du Var (83) ;
- les espèces en limite d'aire de répartition ;
- certaines espèces bio-indicatrices, à savoir des espèces typiques de biotopes particuliers et qui sont souvent caractéristiques d'habitats patrimoniaux et en bon état de conservation.

L'évaluation et la hiérarchisation des enjeux conduit à déterminer plusieurs **niveaux d'enjeux** pour les espèces et les habitats. Cette évaluation concerne les espèces à un moment de leur cycle biologique. Il n'y a pas de hiérarchisation des espèces au sein des différentes classes d'enjeux :

Espèces ou habitats à enjeu « Très fort » :

Espèces ou habitats bénéficiant majoritairement de statuts de protection élevés, généralement inscrits sur les documents d'alerte. Il s'agit aussi des espèces pour lesquelles l'aire d'étude représente un refuge à l'échelle européenne, nationale et/ou régionale pour leur conservation. Cela se traduit essentiellement par de forts effectifs, une distribution très limitée, au regard des populations régionales et nationales. Cette responsabilité s'exprime également en matière d'aire géographique cohérente : les espèces qui en sont endémiques sont concernées, tout comme les espèces à forts enjeux de conservation.

Espèces ou habitats à enjeu « Fort » :

Espèces ou habitats bénéficiant pour la plupart de statuts de protection élevés, généralement inscrits sur les documents d'alertes. Ce sont des espèces à répartition européenne, nationale ou méditerranéenne relativement vaste mais qui, pour certaines d'entre elles, restent localisées dans l'aire biogéographique concernée. Dans ce contexte, l'aire d'étude abrite une part importante des effectifs ou assure un rôle important à un moment du cycle biologique, y compris comme sites d'alimentation d'espèces se reproduisant à l'extérieur de l'aire d'étude.

Sont également concernées des espèces en limite d'aire de répartition dans des milieux originaux au sein de l'aire biogéographique concernée qui abrite une part significative des stations et/ou des populations de cette aire biogéographique.

Espèces ou habitats à enjeu « Assez Fort » :

Ce niveau d'enjeu est considéré pour les espèces :

- dont l'aire d'occurrence peut être vaste (biome méditerranéen, européen,...) mais l'aire d'occupation est limitée et justifie dans la globalité d'une relative précarité des populations régionales. Au sein de la région considérée ou sur le territoire national, l'espèce est mentionnée dans les documents d'alerte (s'ils existent) en catégorie « Vulnérable » ou « Quasi menacée ».
- dont la région considérée abrite une part notable : 10-25% de l'effectif national (nombre de couples nicheurs, d'hivernants, de migrateurs ou de stations)
- en limite d'aire de répartition dans des milieux originaux au sein de l'aire biogéographique
- indicatrices d'habitats dont la typicité ou l'originalité structurelle est remarquable.

Espèces/habitats à enjeu « Modéré » :

Espèces dont la conservation peut être plus ou moins menacée à l'échelle nationale ou régionale. L'aire biogéographique ne joue pas toutefois de rôle de refuge prépondérant en matière de conservation des populations nationales ou régionales. Les espèces considérées dans cette catégorie sont généralement indicatrices de milieux en bon état de conservation.

Espèces/habitats à enjeu « Faible » :

Espèces éventuellement protégées mais non menacées à l'échelle nationale, ni régionale, ni au niveau local. Ces espèces sont en général ubiquistes et possèdent une bonne adaptabilité à des perturbations éventuelles de leur environnement.

Il n'y a pas de classe « d'enjeu nul ».

La nature « ordinaire » regroupe des espèces communes sans enjeu de conservation au niveau local. Ces espèces et leurs habitats sont intégrés dans les réflexions menées sur les habitats des espèces de plus grand enjeu.

➤ **Le niveau d'enjeu local :**

Il s'agit d'une pondération du niveau d'enjeu intrinsèque au regard de la situation de l'espèce dans l'aire d'étude. Les notions de statut biologique, d'abondance, ou de naturalité des habitats y sont appréciées à l'échelle de l'aire d'étude.

3. BILAN DES PROTECTIONS ET DOCUMENTS D'ALERTE

Le tableau ci-dessous récapitule l'ensemble des périmètres d'intérêt écologique situés sur et à proximité de l'aire d'étude¹.

Statut du périmètre	Dénomination	Superficie (ha)	Code	Distance à l'aire d'étude (m)
Périmètres sur ou recoupant l'aire d'étude				
Conservatoire du Littoral	Les vieux salins	364	FR1100338	Jouxté l'aire d'étude principale
PNA Tortue d'Hermann	Sensibilité très faible	33 764,180148	-	0
Natura 2000	ZPS Salins d'Hyères et des Pesquiers	961,78	FR9312008	0
	ZSC Rade d'Hyères	48 866,64	FR9301613	0
Parc national marin	Port-Cros [aire d'adhésion]	142 872,36	FR3400002	0
Zone Humide ²	Les Vieux Salins d'Hyères et Etang de l'Anglais	340,37	83CGLVAR0043	Jouxté l'aire d'étude principale
ZNIEFF terrestre de type I	Vieux salins d'hyères	368,92	83100110	0
ZNIEFF terrestre de type II	Ripisylves et agrosystèmes de sauvebonne et de réal martin	1 685,24	83164100	0
Périmètres à proximité de l'aire d'étude (dans un rayon de 2km)				
Espace naturel sensible	Le Gapeau	5	069P04	634
PNA Tortue d'Hermann	PNA Tortue d'Hermann 2010 (sensibilité moyenne à faible)	4 817,66	-	1211
ZPS	Iles d'Hyères	47 904,86	FR9310020	75
ZSC	La plaine et le massif des Maures	34 264,06	FR9301622	460
Zone humide	Les Cabanes du Gapeau	8,2	83CGLVAR0041	202
	Berges et canaux des Fontêtes	1,01	83DPTVAR0024	1550
	Prés salés des Fontêtes	0,72	83DPTVAR0025	792
ZNIEFF terrestre de type II	Plaine du ceinturon et de macany	249,43	83163100	2571
	Maures	75 256,76	83200100	787
ZNIEFF Marine de type II	Rade d'Hyères	8 795,73	83013000	453

Tableau 3 : Récapitulatif des périmètres d'inventaires et de protection qui se trouvent à proximité de l'aire d'étude

L'aire d'étude jouxté les salins, entité remarquable du territoire communal reconnue comme des milieux particulièrement riches pour la biodiversité comme l'atteste la présence de multiples périmètres à statut : terrain du Conservatoire et zone humide.

Compte tenu de ces éléments, la réalisation d'une **évaluation des incidences Natura 2000** apparaît nécessaire. Par ailleurs, concernant la problématique « zone humide », il conviendrait d'engager la réalisation d'une **évaluation des incidences zones humides**, élément constitutif d'un dossier Loi sur l'eau (sous réserve de l'avis des services de l'Etat).

¹ Pour plus de détails se référer à l'étude d'impact globale.

² A notamment été pris en compte la mise à jour de l'inventaire départemental des zones humides du Var (2017)

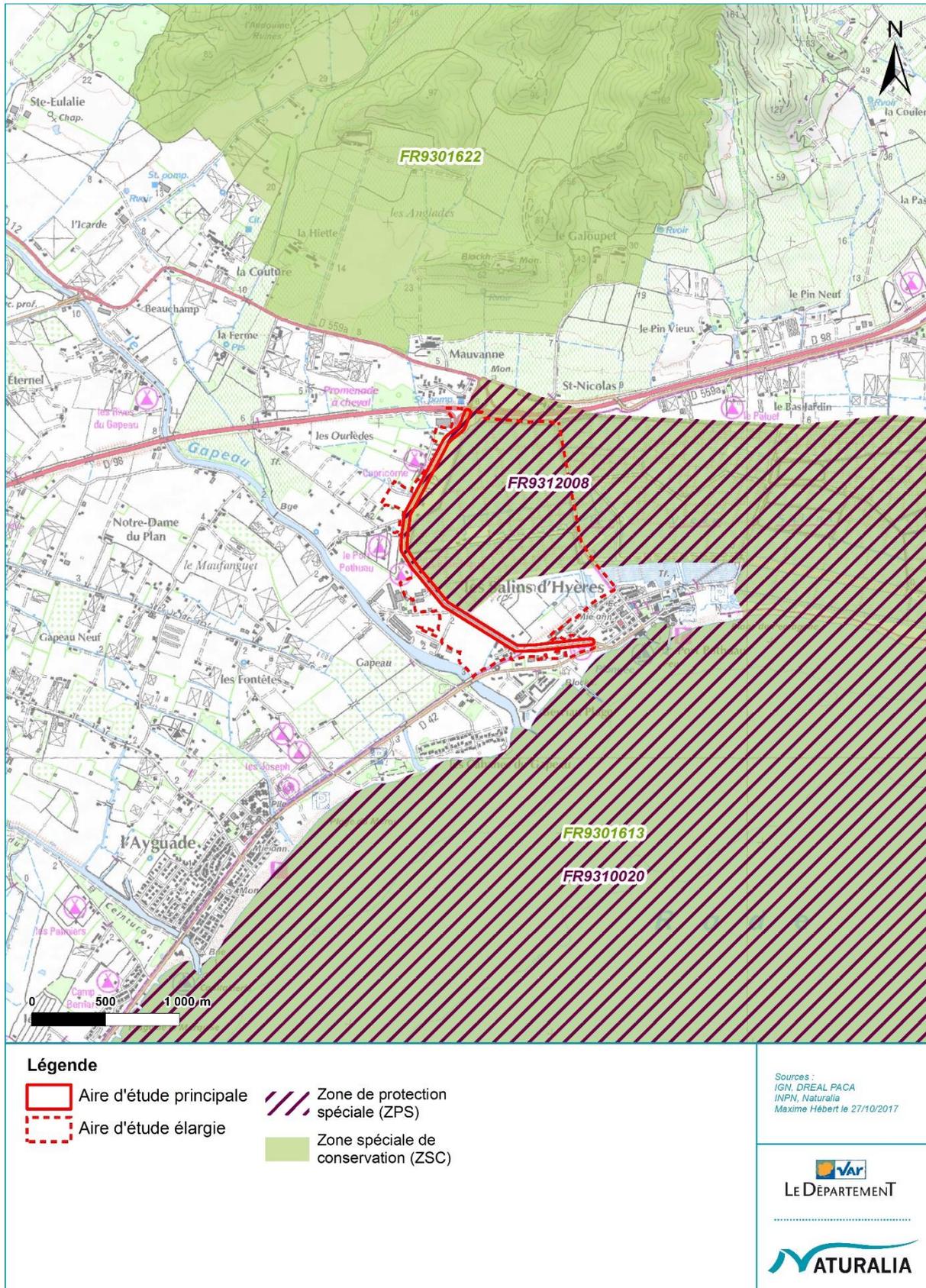


Figure 2 : Localisation des périmètres Natura 2000 sur et aux abords de l'aire d'étude

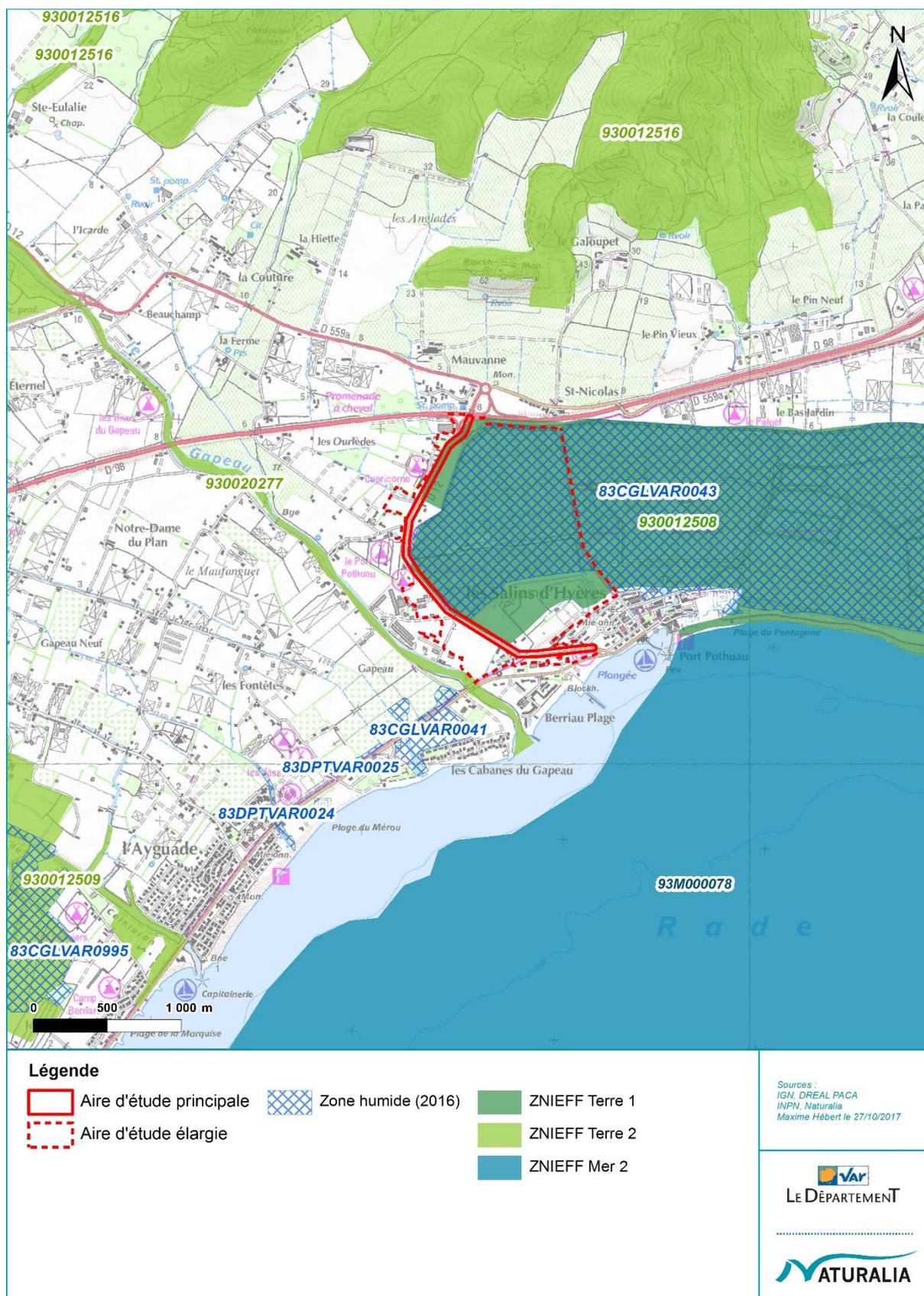


Figure 3 : Localisation des périmètres d'inventaire sur et à proximité de l'aire d'étude

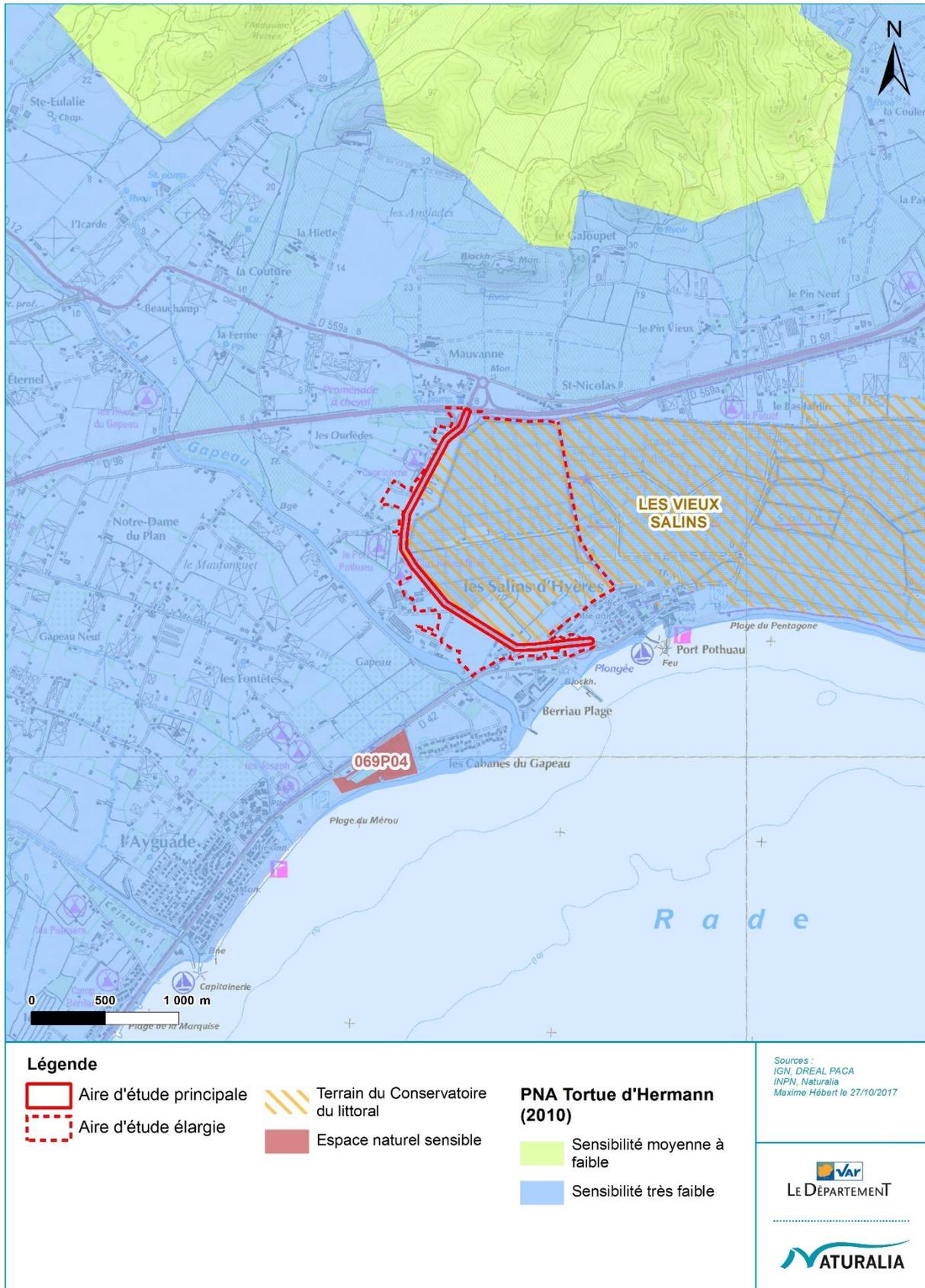


Figure 4 : Localisation des terrains du conservatoire du littoral, Espace Naturel Sensible et du PNA Tortue vis-à-vis de l'aire d'étude



Figure 5 : Localisation des périmètres réglementaires sur et à proximité de l'aire d'étude

4. ETAT INITIAL ECOLOGIQUE DE L'AIRE D'ETUDE

4.1. ANALYSE DES FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES

4.1.1 CONSIDERATIONS GENERALES

La conservation des populations sur le long terme nécessite, dans l'idéal, que chaque individu puisse se déplacer. Ce besoin vital est essentiellement lié à la reproduction et à l'alimentation. Or, l'aménagement, les infrastructures, les ouvrages hydrauliques, l'urbanisation, l'agriculture intensive constituent un nombre croissant de barrières écologiques. Ces aménagements engendrent des points de conflits (existants ou potentiels), des déséquilibres écologiques locaux, des fragmentations et peuvent également favoriser certaines espèces envahissantes.

Les **réservoirs de biodiversité** (= correspondant à des espaces importants pour la biodiversité) identifiés dans les documents supra-communaux et particulièrement dans le SRCE PACA correspondent essentiellement aux espaces d'intérêt écologique : Natura 2000, ZNIEFF, La préservation des cœurs de nature (réservoirs de biodiversité) et des connexions (corridors) qui existent entre eux est ainsi essentielle au maintien de la biodiversité du territoire.

Les **continuités écologiques** désignent les espaces ou réseaux d'espaces réunissant les conditions de déplacement d'une ou plusieurs espèces. Il s'agit des espaces qui constituent des milieux favorables ou qui sont simplement utilisables temporairement et qui offrent des possibilités d'échanges. Ces éléments sont ceux qui, de par leur structure linéaire et continue (tels que les rivières avec leurs berges ou les systèmes traditionnels de délimitation des champs) ou leur rôle de relais (tels que les étangs ou les petits bois), sont essentiels à la migration, à la distribution géographique et à l'échange génétique d'espèces sauvages.

Les grandes continuités de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur ont été rattachées à 5 grands ensembles (5 sous-trames) : milieux forestiers, milieux semi-ouverts, milieux ouverts, zones humides et eaux courantes. A ces 5 sous-trames, s'ajoute une composante spécifique littorale.

4.1.2 ANALYSE FONCTIONNELLE LOCALE

L'aire d'étude se situe au sein d'un couloir de migration côtier de dimension régionale voire interrégionale et se rattache à la sous-trame des zones humides au sein de laquelle les Salins d'Hyères constituent un des réservoirs majeurs du littoral. En effet, la grande variété des niveaux d'eau et des taux de salinités se traduit par la présence d'une biodiversité remarquable. Plus de 270 espèces sont recensées dont plus de 50 sont protégées. Les abords des salins, dans laquelle prend place l'aire d'étude, sont par ailleurs identifiés comme réservoir à remettre en bon état dans le SRCE PACA. A l'ouest de l'aire d'étude, le Gapeau joue quant à lui un rôle de corridor écologique. A l'instar des autres cours d'eau parcourant la commune (Réal Martin, Vallon des Borrels, Vallon du Viet et Vallon de Valbonne), il permet en effet de connecter les différents réservoirs de forêts et de milieux ouverts et semi ouverts situés au Nord de la commune entre eux.

La commune est par ailleurs coupée horizontalement en deux par la départementale D98 qui est en continuité de l'autoroute A570. La départementale D559 relie la zone urbaine au tombolo et la D12 traverse toute la partie Nord du territoire. Cet axe routier, le long duquel s'étend l'aire d'étude, a d'ailleurs été identifié comme élément fragmentant du territoire en occasionnant une mortalité par collision notamment sur l'avifaune (LPO, 2015³).



Figure 6 : Fragmentation anthropique sur la commune d'Hyères – en noir, l'aire d'étude (Extrait du rapport de présentation du PLU – CITADIA & al.)

³ Ces données sur la mortalité par collision routière proviennent notamment du rapport de présentation du PLU de Hyères.

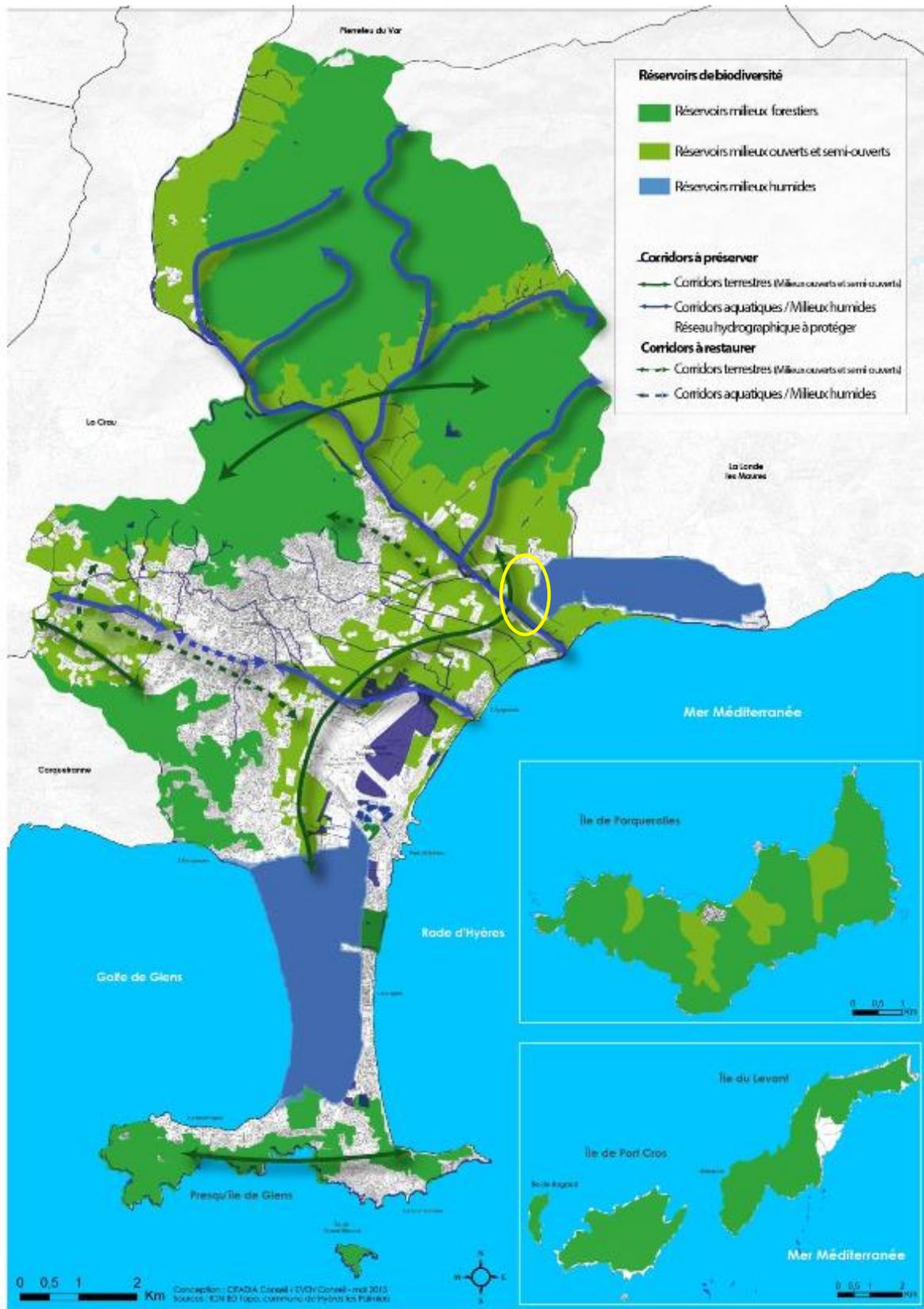


Figure 7 : Les réservoirs de biodiversité et corridors composant la TVB communale - en jaune l'aire d'étude. (Extrait du rapport de présentation du PLU – CITADIA & al)



Figure 8 : Localisation de l'aire d'étude au sein des composantes du SRCE PACA

4.2. CONSIDERATIONS ECO-PAYSAGERES

Les caractéristiques écologiques des habitats naturels créent une impression de naturalité toujours perceptible. Les couloirs boisés de frênes et d'ormes sont accompagnés d'une végétation luxuriante, haute et dense de phragmites et de cannes permise par la présence de l'eau. Les Pins Parasol des boisements littoraux qui estompent les espaces urbanisés sont un des éléments majeurs des paysages de cette partie du littoral Varois.

4.3. LES HABITATS NATURELS

4.3.1 GENERALITES SUR LES HABITATS

Les différents passages sur site ont permis de caractériser les habitats naturels en présence au sein de l'aire d'étude restreinte. Les habitats naturels annexes présent au sein de l'aire d'étude élargie ne seront pas impactés par le projet et ne font donc l'objet d'aucune description ou représentation graphique.

Une structure linéaire boisée formée de fourrés à tamarix, de frênaies thermophiles, et de boisements rivulaires à ormes et tamarix accompagne une grande partie de la voie automobile. Ces différents milieux présentent un état de conservation variable. Bon état pour certains linéaires de fourrés à tamarix, relictuels ou représentés de manière fragmentée pour des boisements rivulaires à frênes et ormes.

Un beau linéaire d'ormes spontanés mûres accompagne la voie à l'entrée au Sud, il précède les fourrés à tamarix bien représentés côté Vieux Salins. Des frênes isolés d'origine spontanée persistent en bord de route.

Même si les boisements sont interrompus par différents aménagements, les espaces anthropisés conservent une forte naturalité et jouent un rôle important dans la structure des continuités écologiques avec des formations à grandes héliophytes, des phragmitaies et la présence dans ces formations de la Lavatère d'Hyères (*lavatera olbia*).

Une prairie humide halophile où persiste une belle population de Statice de Narbonne a été repérée à proximité immédiate de la route. A ce niveau, la Lavatère d'Hyères est encore représentée par quelques individus adultes. Cette espèce autrefois beaucoup plus abondante pourrait être facilement favorisée en réservant des espaces non fauchés lors des opérations de débroussaillage. Cette prairie humide est également occupée par places par un boisement clair de frênes présentant des sujets mûres.

Libellé habitat	Code			Zone humides	Enjeu régional	Enjeu local
	CB	EUNIS	EUR			
Réseaux routiers et espaces associés	112	J4.2	NC	-	Faible	Faible
Canaux humides semi-naturels	5.11	J5.41	NC	H	Modéré	Modéré
Fossés humides à grands héliophytes	53.14	C32	NC	H	Modéré	Modéré
Fourrés méditerranéo-macronésiens à Tamaris	44.81	F9.3131	NC	H	Très fort	Très fort
Ormaies riveraines méditerranéennes	44.63	G1.32	NC	H	Assez fort	Assez fort
Frênaies riveraines méditerranéennes	44.62	G1.33	NC	H	Assez fort	Assez fort
Frênaies thermophiles à <i>Fraxinus angustifolia</i>	41.8	G1.7	91B0	H	Modéré (aire de répartition restreinte) à assez fort	Assez fort
Marécages salés à Salicornes (<i>S. fruticosa</i> , <i>A. Glaucum</i>)	15.612	D6.17	1420	H	Fort	Fort
Prés salés méditerranéens (<i>Juncetalia maritimi</i>)	15.5	A2.5	1410	H	Assez fort	Fort
Zones rudérales à Cannes de Provence	53.62	E5.1	NC	-H	Modéré	Modéré

Tableau 4 : Synthèse des différentes formations végétales inventoriées lors des prospections terrains

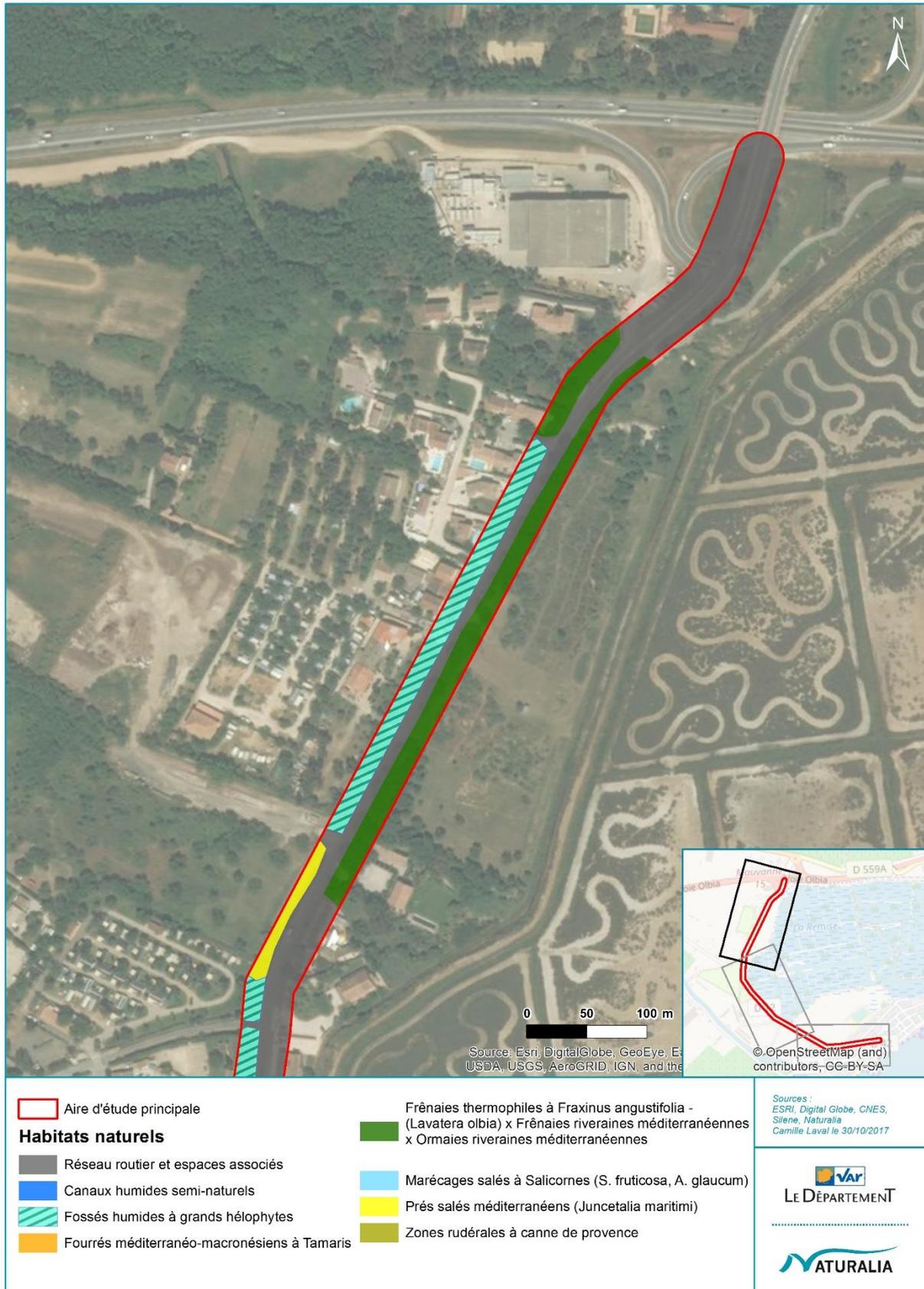


Figure 9 : Cartographie des habitats naturels dominants au sein de l'aire d'étude (planche 1/3)



Figure 10 : Cartographie des habitats naturels dominants au sein de l'aire d'étude (planche 2/3)



Figure 11 : Cartographie des habitats naturels dominants au sein de l'aire d'étude (planche 3/3)



Canal longeant la RD12 à l'est faisant la séparation avec les salins



Tamariçaise bordant la RD12



Fourrés salés

Figure 12 : Illustration des habitats jouxtant la RD12

4.3.2 DESCRIPTION DES HABITATS A ENJEU

Les habitats remarquables mis en évidence présentant un enjeu de conservation régional important, supérieur ou égal à un **niveau assez fort**, font l'objet d'une monographie ci-après.

Fourrés ouest méditerranéens de tamaris

EUNIS F9.3131 / EUR : NC



Description

Fourrés de *Tamarix gallica*, *Tamarix africana*, des galeries des cours d'eau, des dépressions humides et des marais côtiers légèrement salés. Les espèces accompagnatrices comprennent *Scirpus holoschoenus*, *Saccharum ravennae*, *Arundo donax*, *Brachypodium phoenicoides*, *Piptatherum miliaceum*, *Asparagus acutifolius*, *Equisetum ramosissimum*, *Rubia peregrina*, *Rubia longifolia*, *Rubia angustifolia*, *Dittrichia viscosa*.

Répartition

Péninsule Ibérique, sud et ouest de la France, péninsule italienne, Baléares, Corse, Sardaigne, îles maltaises, Afrique du nord méditerranéenne.

Dynamique

En régression suite à l'urbanisation et à la disparition des zones humides.

Menaces

Destruction directe, remblaiement de la roubine, terrassements.

Enjeu régional	Critères stationnels		Enjeu dans l'aire d'étude
	Localisation	Etat / Représentativité	
Très fort	Cet habitat borde une partie de La roubine le long de la RD12	Bon état, concerne un linéaire peu artificialisé en bord de route côté Vieux Salins.	Très fort

Ormaies riveraines méditerranéennes

EUNIS : G1.32 / EUR : NC



Description

Galerias riveraines des régions méditerranéennes de la péninsule Ibérique, du sud de la France, de la péninsule italienne, des grandes îles tyrrhéniennes, de la péninsule hellénique, d'Afrique du nord méditerranéenne et de leurs zones de transition vers des zones climatiques adjacentes. Elles sont dominées par de grands *Fraxinus angustifolia*, et sont surtout caractéristiques des sols moins eutrophes que les galeries d'Ormes et de Peupliers, en stations plus sèches, avec des périodes d'inondation plus courtes, que celles occupées par les bois de Peupliers (définition EUNIS).

Répartition

Péninsule Ibérique, sud de la France, péninsule italienne, grandes îles tyrrhéniennes, péninsule hellénique, Afrique du nord méditerranéenne et leurs zones de transition vers des zones climatiques adjacentes.

Dynamique

En régression, destruction directe fréquente ; assèchements, remblais équipements divers.

Menaces

Urbanisation, assèchement des zones humides.

Enjeu régional	Critères stationnels		Enjeu dans l'aire d'étude
	Localisation	Etat / Représentativité	
Assez Fort	Surtout au nord de l'aire d'étude	Représentation fragmentaire le long de la route, mieux représenté côté Vieux Salins. Habitat très proche des « Frénaies thermophiles à <i>Fraxinus angustifolia</i> ».	Assez Fort

Marécages salés à salicornes

EUNIS : D6.17 / EUR : 1420



Description

Cet habitat, principalement composé d'espèces sous-arbustives et « grasses », se développe sur les vases salées des marais littoraux inondés pendant une assez grande partie de l'année. Le sol y est généralement assez compact, limoneux et grisâtre, riche en sel et en azote et peut fortement s'assécher et se craqueler en été. Cet habitat peut parfois couvrir de vastes étendues et le recouvrement des espèces est assez important. Les espèces végétales indicatrices de cet habitat sont, par exemple, la Soude ligneuse, la Salicorne en gros épis, la Salicorne frutescente ou l'Obione faux-pourpier. Il forme ce que l'on appelle généralement des sansouires.

Répartition

Il est présent sur les vases salées du littoral. En PACA, seul est présent le sous-type H1420-2 « Fourrés halophiles méditerranéens », qui se développe sur les vases salées du littoral méditerranéen. Certaines variantes présentent une distribution nettement plus limitée géographiquement.

Dynamique

Habitat en régression.

Menaces

Destruction directe, terrassement, modifications du régime hydrique.

Enjeu régional	Critères stationnels		Enjeu dans l'aire d'étude
	Localisation	Etat / Représentativité	
Fort	Sur la roubine le long de la RD12 côté vieux salins.	Assez bonne représentativité en bordure de la roubine côté vieux salins. Bon état de conservation	Fort

Frênaies riveraines méditerranéennes

EUNIS G1.33 / EUR : NC



Description

Elles sont dominées par de grands *Fraxinus angustifolia*, et sont surtout caractéristiques des sols moins eutrophes que les galeries d'Ormes et de Peupliers, en stations plus sèches, avec des périodes d'inondation plus courtes, que celles occupées par les bois de Peupliers.

Répartition

Galeries riveraines des régions méditerranéennes de la péninsule Ibérique, du sud de la France, de la péninsule italienne, des grandes îles tyrrhéniennes, de la péninsule hellénique, d'Afrique du nord méditerranéenne et de leurs zones de transition vers des zones climatiques adjacentes.

Dynamique

En régression, destruction directe fréquente, assèchements, remblais équipements divers.

Menaces

Urbanisation, assèchement des zones humides.

Enjeu régional	Critères stationnels		Enjeu dans l'aire d'étude
	Localisation	Etat / Représentativité	
Assez fort	Surtout au nord de l'aire d'étude	Représentation fragmentaire au nord de la route côté Vieux Salins et à proximité ou sur les pelouses à Statice de Narbonne. Habitat très proche des « Frênaies riveraines méditerranéennes »	Assez Fort

Frênaies thermophiles à *Fraxinus angustifolia***EUNIS : G1.7 / EUR : 91B0****Description**

Cet habitat correspond à des boisements dominés par le Frêne à feuilles étroites, souvent associé au Chêne pubescent. Il se développe sur de hautes terrasses alluviales, souvent éloignées du cours d'eau mais en relation avec la nappe phréatique. Sol souvent sableux, inondé lors des crues importantes. Exposition souvent sud, jusqu'à 200 m d'altitude. Boisements pionniers souvent jeunes, formant un taillis accompagné d'une strate herbacée souvent dense. Ces formations ont été décrites principalement pour l'Italie et l'Espagne et des études doivent encore être menées en France afin de mieux caractériser et inventorier cet habitat. En PACA, les boisements concernés constituent un stade transitoire vers la chênaie, mais peuvent présenter de gros arbres propices pour la faune (oiseaux, chiroptères, insectes).

**Répartition**

En PACA, cet habitat est présent principalement dans le département du Var : dans les plaines alluviales de l'Argens (Roquebrune-sur-Argens, Frejus, Villepey, Saint Aygulf, Valescure), du Gapeau (Les Salins d'Hyères), également près de la Crau, la Garde et le Pradet. Il serait potentiellement présent dans les Bouches-du-Rhône (Arc, Huveaune), mais il n'y a jamais été observé pour l'instant.

Dynamique

En régression, destruction directe fréquente ; assèchements, remblais, équipements divers.

Menaces

Urbanisation, assèchement des zones humides.

Enjeu régional	Critères stationnels		Enjeu dans l'aire d'étude
	Localisation	Etat / Représentativité	
Modéré (aire de répartition restreinte) à assez fort	Surtout au nord de l'aire d'étude	Représentation fragmentaire au nord de la route côté Vieux Salins et à proximité ou sur les pelouses à Statice de Narbonne. Habitat très proche des « Frênaies riveraines méditerranéennes »	Assez Fort

Prés salés méditerranéens (*Juncetalia maritimi*)

EUNIS A2.5 / EUR 1410

**Description**

Cet habitat est composé d'une végétation herbacée souvent dominée par les Joncs, les Statices et les Laïches. Il se développe dans les zones de vases salées et en bordure des marais côtiers et des étangs lagunaires, sur des substrats fins (sablo-limoneux à limono-sableux). Ces prés salés se développent dans des secteurs où le niveau d'engorgement et la salinité du substrat peuvent varier fortement selon la position topographique, la présence de suintements phréatiques et le niveau d'assèchement estival.

Répartition

Cet habitat est présent sur l'ensemble des vases salées du littoral de la région PACA.

Dynamique

En régression, destruction directe fréquente, assèchements, remblais équipements divers.

Menaces

Urbanisation, assèchement des zones humides.

Enjeu régional	Critères stationnels		Enjeu dans l'aire d'étude
	Localisation	Etat / Représentativité	
Assez Fort	Plutôt au nord de l'aire d'étude côté ouest	Une belle prairie également partiellement occupée par des boisements clairs de frênes mûres (« Frênaies thermophiles à <i>Fraxinus angustifolia</i> »).	Fort

4.4. CAS PARTICULIERS DES ZONES HUMIDES

A l'exception des milieux urbanisés (réseaux routiers et espaces associées) l'ensemble des habitats composant l'aire d'étude correspondent à des habitats caractéristiques des zones humides. Les zones humides couvrent une surface de 3,3 ha sur l'aire d'étude (58% de la surface totale de l'aire d'étude).

Ces zones humides du secteur d'étude sont pour la plupart caractérisées par des degrés de salinité variables des sols. Elles se traduisent en termes de végétation par la présence de :

- Formations végétales différenciées ;
- Formations à salicornes sur sols très salés et formations rivulaires diversifiées ;
- Formations à tamarix sur sols salés, formations à ormes, frênes, peupliers en bord de cours d'eau et de ruisseau, sur sols à degré de salinité faible ou nul, boisements pionniers clairs à dominante de frêne sur des prairies humides à sol faiblement salé.

Les pinèdes peuvent également dominer des sous-bois humides souvent identifiables grâce à la présence de phragmites et de joncs.

Les fossés plus ou moins artificialisés et leurs abords quand ils ne sont pas situés dans les salins sont colonisés par des cannières hauts et denses et une végétation de grandes héliophytes où domine généralement les phragmites. Les prairies humides salées enfin sont reconnaissables par la présence des Statices de Narbonne (*Limonium narbonense*) dispersés au sein de celles-ci.



Prairie humide à Statice de Narbonne



Tableau 5 : Localisation des zones humides au sein de l'aire d'étude (planche 1/3)



Chemin: N:\PROFESSIONNEL\2017\ETUDES\COB3-MB\Mauvannes-les-Salins\SIG\A\Zones humides.mxd

Figure 13 : Localisation des zones humides au sein de l'aire d'étude (planche 2/3)



Figure 14 : Localisation des zones humides au sein de l'aire d'étude (planche 3/3)

4.5. LES PEUPELEMENTS FLORISTIQUES

4.5.1 GENERALITES SUR LES CORTEGES ET LES GRANDS TYPES D'HABITATS

Le tableau suivant mentionne les espèces végétales remarquables ou protégées qui sont capables de se développer au sein de l'aire d'étude (zone élargie). Il regroupe les données compilées sur la base SILENE, validées par le Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles, recueillies par l'ensemble de la communauté naturaliste. Ces données proviennent également d'études précédentes réalisées sur le site d'étude dans le cadre de l'aménagement de la RD 12. Le cortège floristique sélectionné ici est connu sur la commune de Hyères, et relève d'observations récentes (postérieures à l'an 2 000). La majeure partie des espèces patrimoniales sélectionnées sont typiques et inféodées aux biotopes de la frange littorale.

Espèce	Statut	Source	Niveau d'enjeu régional*	Phénologie (floraison)	Statut au sein de la commune considérée
Ail petit Moly <i>Allium chamaemoly</i>	Protection nationale	SILENE, CBN Med	Modéré	Janvier - Février	Présente au niveau de la prairie halophile au sud des salins d'Hyères à proximité de l'aire d'étude.
Alpiste aquatique <i>Phalaris aquatica</i>	Protection régionale	SILENE, CBN Med	Modéré	Mai - Juillet	Observée le long de la route RD 12 au sein de l'aire d'étude.
Alpiste bleuâtre <i>Phalaris coerulescens</i>	Quasi-menacé en PACA	Naturalia, 2014	Fort	Mai - Juillet	Observée en bordure de route au nord de l'aire d'étude.
Armoise de France <i>Artemisia caerulea</i> <i>subsp. gallica</i>	Typique du littoral méditerranéen, peu commun en PACA.	SILENE, CBN Med	Fort	Septembre - octobre	Observée en grand nombre au niveau de la prairie halophile au sud des Salins d'Hyères. Elle a également été observée au sein de l'aire d'étude.
Athénie filiforme <i>Althenia filiformis</i>	Vulnérable en PACA	SILENE, CBN Med	Fort	Mai - Septembre	
Atropis fasciculé <i>Puccinellia fasciculata</i>	-	SILENE, CBN Med	Fort	Juin - Aout	Observée au niveau de la prairie halophile au sud des Salins d'Hyères à proximité de la RD 12.
Chamaerops nain <i>Chamaerops humilis</i>	Protection nationale	SILENE, CBN Med	DD		Indigénat à vérifier
Chiendent allongé <i>Elytrigia elongata</i>	Protection régionale	SILENE, CBN Med	Fort	Juillet - Août	Observée à l'est des salins d'Hyères.
Euphorbe de Terracine <i>Euphorbia terracina</i>	Protection régionale	SILENE, CBN Med	Fort	Mars-Mai / Aout-Septembre	Présente en grand nombre au niveau de la prairie halophile au sud des salins d'Hyères, à proximité de l'aire d'étude. Une observation a été relevée au niveau du cordon dunaire au sud-est de l'aire d'étude.
Fumeterre de Gaillardoti <i>Fumaria gaillardotii</i>	Quasi-menacé en PACA	SILENE, CBN Med	Fort	Février - Mai	Observée au niveau de la prairie halophile au sud des Salins d'Hyères à proximité de l'aire d'étude.
Glaïeul douteux <i>Gladiolus dubius</i>	Protection nationale	SILENE, CBN Med	Fort	Avril - Juin	

Espèce	Statut	Source	Niveau d'enjeu régional*	Phénologie (floraison)	Statut au sein de la commune considérée
Kolérie du littoral <i>Rostraria pubescens</i>	Quasi-menacé en PACA	SILENE, CBN Med	Modéré	Mai - Juin	Observée au niveau de la prairie halophile au sud des Salins d'Hyères à proximité de l'aire d'étude.
Orchis à éperon <i>Anacamptis longicornu</i>	Protection nationale et vulnérable	SILENE, CBN Med	DD	Mars - Mai	Observée au niveau de la prairie halophile au sud des Salins d'Hyères à proximité de l'aire d'étude.
Ophrys brillant <i>Ophrys arachnitiformis</i>	Quasi-menacé en PACA et endémique de Provence	SILENE, CBN Med	Très fort	Mars - Mai	Observée au niveau de la prairie halophile au sud des Salins d'Hyères à proximité de l'aire d'étude.
Ophrys de Provence <i>Ophrys provincialis</i>	Protection régionale	SILENE, CBN Med	Fort	Avril - Juin	Observée au niveau de la prairie halophile au sud des Salins d'Hyères à proximité de l'aire d'étude.
Renouée de Robert <i>Polygonum robertii</i>	Quasi-menacé en PACA	SILENE, CBN Med	Très fort	Juin - Octobre	Observée au niveau de la prairie halophile au sud des Salins d'Hyères à proximité de l'aire d'étude.
Romulée de Colonna <i>Romulea columnae</i>	Protection régionale	SILENE, CBN Med	Modéré	Mars - Mai	Observée au niveau de la prairie halophile au sud des Salins d'Hyères à proximité de l'aire d'étude.
Scille fausse Jacinthe <i>Nectaroscilla hyacinthoides</i>	Protection nationale	SILENE, CBN Med	Assez fort	Avril - Mai	Observée au sud-est des Salin d'Hyères
Sphénope <i>Sphenopus divaricatus</i>	-	SILENE, CBN Med	Modéré	Avril - Juin	Observée en bordure des Salins d'Hyères, au nord-ouest à proximité de la RD12 et plus éloignée, à l'est des Salins.
Sérapias à petites fleurs <i>Serapias parviflora</i>	Protection nationale	SILENE, CBN Med	Fort	Avril - Juin	Observée au niveau de la prairie halophile au sud des Salins d'Hyères à proximité de l'aire d'étude.
Sérapias négligé <i>Serapias neglecta</i>	Protection nationale	SILENE, CBN Med	Fort	Avril - Mai	Observée au niveau de la prairie halophile au sud des Salins d'Hyères à proximité de l'aire d'étude.
Tamaris d'Afrique <i>Tamarix africana</i>	Protection nationale	SILENE, CBN Med	Fort	Avril - Juin	Observée le long de la RD 12 au sein de l'aire d'étude (tiers sud du tronçon)
Vulpie à une glume <i>Vulpia fasciculata</i>	Quasi-menacé en PACA	SILENE, CBN Med	Fort	Mai - Juin	Observée au niveau de la prairie halophile au sud des Salins d'Hyères à proximité de l'aire d'étude.

* Les enjeux régionaux sont issus du rapport de Hiérarchisation des enjeux de conservation de la flore en région PACA, CBNA, Région Provence-Alpes-Côte d'Azur paru en mai 2017.

Tableau 6 : Analyse des potentialités floristiques patrimoniales de l'aire d'étude au regard du recueil bibliographique



(*) Légende disponible sur la page des légendes

Sources :
ESRI, Digital Globe, CNES,
Silene, Naturalia
Maxime Hébert le 27/10/2017



Chemin: N:\PROFESSIONNEL\2017\ETUDES\COB3-MBc\Mauvannes-les-Salins\SIG\MXD\Silene Flore.mxd

Figure 15 : Localisation des données bibliographiques relatives à la flore à proximité de l'aire d'étude

Légende des inventaires floristiques SILENE

Légende

-  Aire d'étude principale
-  Aire d'étude élargie

Espèces protégées

-  Anacamptis longicornu (Poir.)
R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase,
1997
-  Chamaerops humilis L., 1753
-  Althenia filiformis Petit, 1829
-  Ophrys provincialis (Baumann &
Künkele) Paulus, 1988
-  Romulea columnae Sebast. & Mauri,
1818
-  Nectaroscilla hyacinthoides (L.) Parl.,
1854
-  Phalaris aquatica L., 1755
-  Ruppia maritima L., 1753
-  Allium chamaemoly L., 1753
-  Elytrigia elongata (Host) Nevski, 1936
-  Euphorbia terracina L., 1762

-  Gladiolus dubius Guss., 1832
-  Serapias neglecta De Not., 1844
-  Serapias parviflora Parl., 1837
-  Tamarix africana Poir., 1789

Espèces patrimoniales

-  Ophrys arachnitiformis Gren. & Philippe,
1859
-  Vulpia fasciculata (Forssk.) Fritsch, 1909
-  Fumaria gaillardotii Boiss., 1867
-  Polygonum robertii Loisel., 1827
-  Rosularia pubescens (Lam.) Trin., 1820
-  Puccinellia fasciculata (Torr.)
E.P.Bicknell, 1907
-  Phalaris coerulescens Desf., 1798
-  Melilotus siculus (L.) B.D.Jacks., 1895
-  Artemisia caerulescens subsp. gallica
(Willd.) K.M.Perss., 1974
-  Sphenopus divaricatus (Gouan) Rchb.,
1830

Sources :
ESRI, Digital Globe, CNES,
Silene, Naturalia
Maxime Hébert le 27/10/2017



Chemin: N:\PROFESSIONNEL\2017\ETUDE\SC083-MBc\Mauvannes-les-Salins\SIG\MXD\Silene_Flore_Légende.mxd

Figure 16 : Légende des données bibliographiques relatives à la flore

4.5.1 RESULTAT DE LA CAMPAGNE DE TERRAIN

Bien que le site soit en grande partie artificialisé et que les habitats en présence soient assez perturbés (présence de la RD 12), une flore diversifiée parvient à se maintenir au sein de l'aire d'étude. L'inventaire botanique réalisé a permis de mettre en exergue la présence de plusieurs espèces remarquables présentées dans le tableau suivant :

Espèce	Statut	Niveau d'enjeu régional*
Lavatère d'Hyères <i>Lavatera olbia</i>	-	Modéré
Baldingère faux-roseau <i>Phalaris arundinacea</i>	-	Modéré
Alpiste bleuâtre <i>Phalaris coerulescens</i>	-	Fort
Tamaris d'Afrique <i>Tamarix africana</i>	Protection nationale	Fort
Tamaris de France <i>Tamarix gallica</i>	-	Modéré

* Les enjeux régionaux sont issus du rapport de Hiérarchisation des enjeux de conservation de la flore en région PACA, CBNA, Région Provence-Alpes-Côte d'Azur) paru en mai 2017.

Tableau 7 : Espèces observées au sein de l'aire d'étude lors de la campagne de terrain

Chacune d'entre elles, compte tenu de leur représentativité au sein de l'aire d'étude, fait l'objet d'une monographie ci-après.

4.5.2 LES ESPECES VEGETALES D'INTERET PATRIMONIAL ET REGLEMENTAIRE

Les espèces végétales mises en évidence présentant un enjeu de conservation régional important, supérieur à un niveau « assez fort » au niveau régional, font l'objet d'une monographie ci-après. Cependant, certaines espèces à enjeu régional « modéré » ont également fait l'objet d'une monographie du fait de leur patrimonialité à échelle locale.

Lavatère d'Hyères <i>Lavatera olbia</i> (L.) Alef., 1862					menacée
	Description	Lavatère ligneux pouvant atteindre une grande taille. Fleurs roses en inflorescences terminales. Feuilles très velues, de 3 à 5 lobes, le lobe central étant plus grand et long que les latéraux.			
	Ecologie	Pelouses, friches, lisières Disséminée dans les secteurs humides.			
	Répartition	Sténo-méditerranéen.			
	Dynamique Menaces	Forte raréfaction. Espèce menacée par le piétinement et les débroussailllements répétés qui empêchent le renouvellement des individus.			
Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Dynamique	
Modéré	Ponctuelle au sud et au centre de l'aire d'étude	Moyenne	Boisements rivulaires	Population en régression, les individus étant souvent fauchés avant floraison.	Assez fort

Alpiste bleuâtre *Phalaris coerulescens* Desf., 1798

Déterminante Znieff



Description	Hémicryptophyte à tubercules renflés à la base du collet, caractérisée par son inflorescence fréquemment teintée de violet à l'épanouissement et à ces glumes lacérées.
Ecologie	Prairies et friches sur sols lourds et humides parfois saumâtres.
Répartition	Sténoméditerranéen occidental. Principalement en France, Espagne, Maroc mais déborde localement sur le pourtour méditerranéen. En France reste rare et localisé aux secteurs proches du littoral.
Dynamique Menaces	L'urbanisation et les modifications des pratiques culturales dans les zones proches du littoral sont les causes de la régression de cette espèce.

Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Dynamique	
Fort	Au centre et au nord de l'aire d'étude.	Assez faible	Formations à grandes héliophytes et boisements rivulaires.	En régression	Assez fort

Tamaris d'Afrique *Tamarix africana* Poir., 1789

Protection nationale, Directive «Habitats» (annexe 4)



Description	Arbuste de 2 à 5 m à chatons cylindriques et fleurs pentamères qui se distingue de <i>Tamarix gallica</i> par son feuillage vert foncé et ses chatons un peu plus larges (5-7mm) issus des pousses de l'année précédente (Le Var et sa Flore R Cruon 2008).
Ecologie	Sables maritimes, estuaires, étangs salés ou saumâtres.
Répartition	Littoral méditerranéen, essentiellement Var, Gard, Hérault, Aude, Pyrénées Orientales et Corse.
Dynamique Menaces	En régression due à la destruction des individus et des habitats.

Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Dynamique	
Fort	De part et d'autre de la route, le long des fossés et roubines	Quelques individus isolés ou en mélange avec <i>Tamarix gallica</i>	Fourrés méditerranéo macronésiens à tamaris	Stable	Fort

Tamaris de France *Tamarix gallica* L., 1753



Description	Les fleurs se développent sur les rameaux de l'année contrairement à <i>Tamarix africana</i> .
Ecologie	Sables maritimes, estuaires, étangs salés ou saumâtres.
Répartition	Littoral méditerranéen, essentiellement Var, Gard, Hérault, Aude, Pyrénées Orientales et Corse.
Dynamique Menaces	En régression, destruction des individus et des habitats.

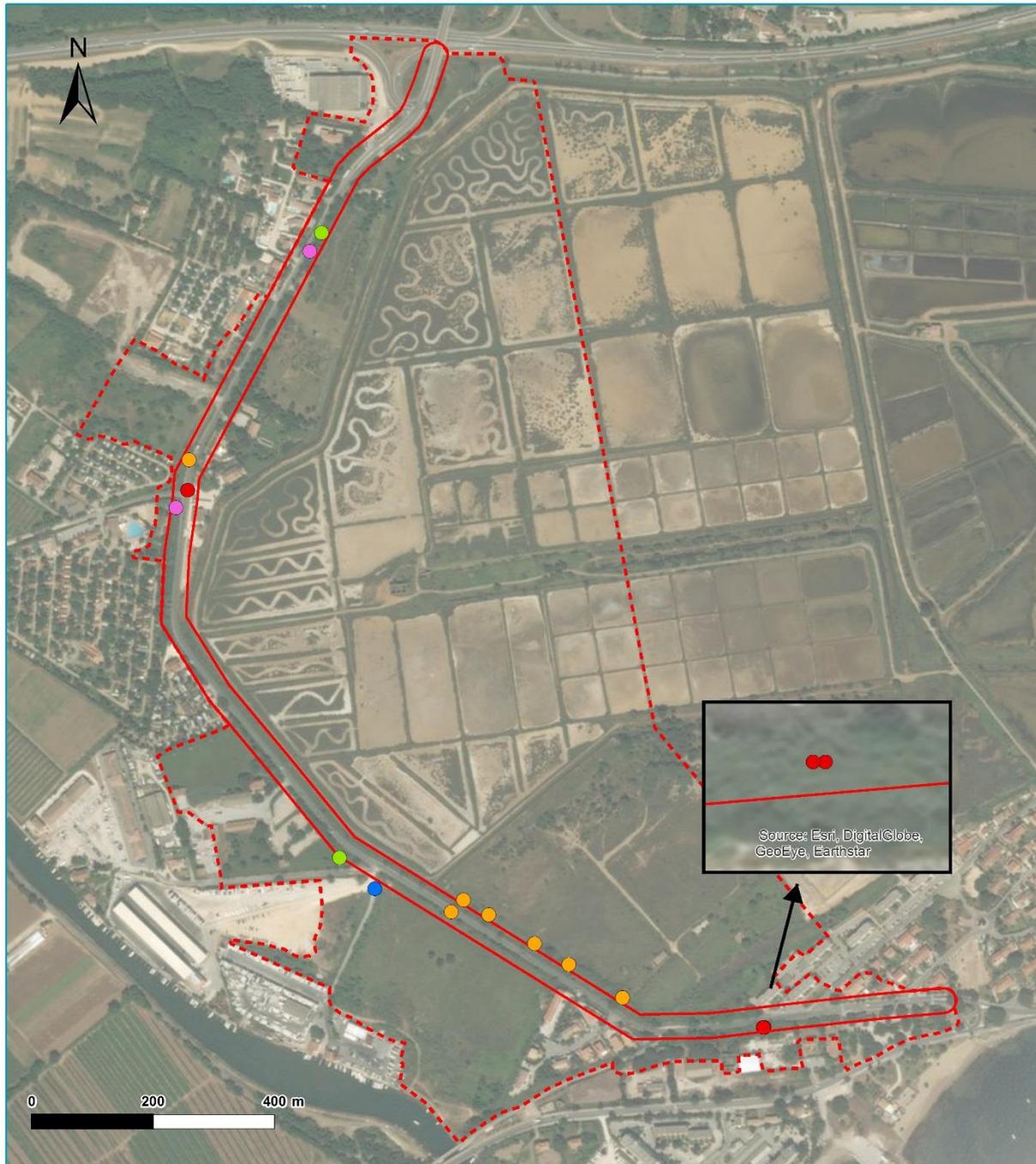
Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Dynamique	
Modéré	De part et d'autre de la route, le long des fossés et roubines	En mélange avec <i>Tamarix africana</i>	Fourrés méditerranéo macronésiens à tamaris	Stable	Fort

Baldingère faux roseau *Phalaris arundinacea* L., 1753



Description	Plante vivace de 80 cm à 1,50 m, glabre, à souche rampante. Elle présente une tige robuste, dressée et des feuilles larges de 8-16 mm, rudes, à gaines presque appliquées. Elle présente également une ligule large, ovale obtuse. Panicule allongée, rameuse, lobée, étalée à la floraison puis resserrée, violacée ou d'un vert blanchâtre. Les épillets sont convexes sur les deux faces. Les glumes sont lancéolées mucronées, à carène non ailée.
Ecologie	Espèce héliophile ou de mi-ombre, sur sols assez humides à mouillés.
Répartition	Commun dans presque toute la France mais plus rare en région méditerranéenne.
Dynamique Menaces	L'urbanisation et les modifications des pratiques culturales dans les zones proches du littoral sont les causes de la régression de cette espèce.

Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Dynamique	
Modéré	Au centre et au nord de l'aire d'étude	Assez faible	Formations à grandes hélophytes et boisements rivulaires	En régression	Modéré



<p> Aire d'étude principale</p> <p> Aire d'étude élargie</p>	<p>Flore protégée</p> <p>● Tamarix africana</p> <p>Flore patrimoniale</p> <p>● Phalaris arundinacea</p> <p>● Phalaris coerulescens</p> <p>● Tamarix gallica</p> <p>● Lavatera olbia</p>	<p>Source : ESRI, Digital Globe, CNES, Silene, Naturalia Camille Laval le 30/10/2017</p> <p> LE DÉPARTEMENT</p> <p></p>
---	---	---

Chemin: N:\PROFESSIONNEL\2017\ETUDES\C083-Mbc\Mauvannes-les-Salins\SIG\MXD\Fig2.mxd

Figure 17 : Localisation des enjeux floristiques au sein de l'aire d'étude

4.6. LES PEUPELEMENTS FAUNISTIQUES

4.6.1 LES INVERTEBRES

4.6.1.1 Généralités sur les peuplements et habitats d'espèce

La commune d'Hyères et ses environs s'avèrent relativement bien fournie en données concernant l'entomofaune et autres invertébrés. Deux espèces protégées y sont connus ainsi que plusieurs espèces d'enjeu notable. Le tableau suivant liste les espèces pouvant se retrouver au sein des habitats présents ou jouxtant l'aire d'étude.

Espèce	Statut de protection / patrimonial	Source	Niveau d'enjeu régional	Statut au sein des communes considérées
Diane <i>Zerynthia polyxena</i>	PN, DH2	Silène FAUNE	Modéré	Connue sur la commune au lieu-dit de l'Apie
Agrion de Mercure <i>Coenagrion mercuriale</i>	PN	Silène FAUNE	Modéré	Connue sur la commune voisine de Solliès-Ville
Carabus vagans	Det. ZNIEFF	Fiche ZNIEFF « Plaine du Ceinturon et de Macany »	Modéré	Espèce endémique provençale. Habitats variés.
Carabus morbillosus macilentus	Rem. ZNIEFF	Catalogue des Coléoptères de France (2014)	Fort	Sous-espèces endémique connue uniquement en France des Salins d'Hyères, au nord-est de l'aire d'étude
Cylindera paludosa	Rem ZNIEFF	Catalogue des Coléoptères de France (2014)	Assez fort	Espèce sporadique le long du littoral méditerranéen liée aux habitats palustres.
Cephalota circumdata	Rem ZNIEFF	Catalogue des Coléoptères de France (2014)	Fort	Espèce sporadique le long du littoral méditerranéen, liée aux habitats salés

Tableau 8 : Analyse des potentialités entomologiques du site d'après la bibliographie

4.6.1.2 Résultats de la campagne de terrain

En dépit de sa proximité avec le site des Salins d'Hyères, réputé pour sa richesse entomologique, la zone d'étude restreinte n'abrite qu'un cortège limité et caractéristique des habitats secondaires.

L'essentiel est composé de Lépidoptères comme le Demi-deuil (*Melanargia galathea*), le Silène (*Brintesia circe*), l'Ocellé de la canche (*Pyronia cecilia*), la Piéride de la rave (*Pieris rapae*) ou le Collier de corail (*Aricia agestis*) ; quelques Coléoptères comme *Oedemera simplex*, *O. nobilis*, *Anisoplia tempestiva* ou *Rhagonycha fulva*.

Les quelques incursions dans les habitats plus naturels adjacents, lorsque cela était possible, n'ont pas permis de rencontrer d'autres espèces plus spécialisées en dehors de quelques coléoptères liés aux Tamaris comme *Coniatus tamarisci*, *Corimalia tamarisci* ou *Nabis viridulus*.

4.6.1.3 Les espèces d'intérêt patrimonial et réglementaire

Aucune espèce à enjeu et/ou protégée n'a été observée ou est considérée comme potentielle au sein de l'aire d'étude.

Le fossé en eau à l'est de la route s'avère salé et n'est pas compatible avec la présence de la Diane et l'Agrion de Mercure. Quant aux espèces de coléoptères *Carabus vagans*, *Carabus morbillosus macilentus*, *Cylindera paludosa* et *Cephalota circumdata*, les habitats au sein de l'aire d'étude s'avère peu typique et en mauvais état de conservation pour permettre leur présence. Aucune interaction n'est également à attendre avec les éventuelles populations des salins adjacents.

4.6.2 LES AMPHIBIENS

4.6.2.1 Généralités sur les peuplements et habitats d'espèce

La consultation des bases de données naturalistes permet de mettre en évidence la présence d'un cortège batrachologique restreint mais lié au paysage littoral méditerranéen. En effet, en plus des espèces communes comme le Crapaud commun ou la Grenouille rieuse, viennent s'ajouter les anoues se reproduisant dans les milieux temporaires. Le Pélodyte ponctué est une espèce capable de se reproduire dans des eaux turbides et vivre à l'âge adulte dans des milieux terrestres parfois dégradés. C'est le cas aussi du Crapaud calamite qui apprécie souvent les zones littorales, inter-dunaires pour s'accoupler. Enfin, l'espèce la plus dépendante des zones humides est la Rainette méridionale. C'est trois espèces sont considérées patrimoniales pour leur rareté relative. Plusieurs données d'observation mentionnent ce cortège sur la commune concernée par le projet et les territoires communaux limitrophes. Les zones rudérales et les milieux remaniés peuvent constituer des habitats de phase terrestre particulièrement attractifs. Les dépressions inondées pouvant donner naissance à des mares temporaires représentent généralement l'essentiel de leur habitat de reproduction dans ce type de configuration.

Espèce	Source	Croisement information bibliographique / aire d'étude	Niveau d'enjeu régional
Rainette méridionale <i>Hyla meridionalis</i>	SILENE Faune	Commune sur la commune d'Hyères. Espèce présente dans les milieux aquatiques structurés par des arbres ou des hélophytes	Modéré
Pélodyte ponctué <i>Pelodytes punctatus</i>	SILENE Faune, Faune PACA	Connu sur la commune d'Hyères notamment autour de l'aéroport. Espèce potentielle dans les zones rudérales et les milieux remaniés	Modéré
Crapaud calamite <i>Epidalea calamita</i>	Faune PACA, SILENE Faune	Connu sur la commune d'Hyères au lieu-dit « le Moulin Premier ». Espèce potentielle dans les zones rudérales et les milieux remaniés	Modéré

Tableau 9 : Analyse des potentialités batrachologiques du site d'après la bibliographie

Le paysage local présente différents faciès. Une friche sur la partie Nord est conquise par la végétation et n'est que peu pénétrante. Cette parcelle est aussi occupée par quelques bâtis et des parcs de pâtures dominés par un sol nu ou très peu végétalisé. La parcelle à l'ouest est quant à elle bien enherbée jusqu'à la roselière du contre-canal. Ces deux zones sont ponctuées d'arbres clairsemés. On retrouve des formations plus ou moins anthropisées plus vers le sud avec ça et là des ronciers, et des plantes ornementales et envahissantes.



Détail du canal et des remontés salines (Photo sur site : S.FADDA / Naturalia)

Cet espace est surtout marqué par sa salinité puisque les salicornes sont bien présentes partout et particulièrement dans le canal où elles dominent largement le peuplement botanique. Cette salinité contenue dans le sol et dans l'eau est un facteur assez limitant pour la reproduction des amphibiens. De plus, les secteurs connexes cités plus haut ne semblent pas être de bons habitats terrestres, exceptés pour la Rainette méridionale.

Pour autant, aucun contact d'amphibien n'a été effectué durant les visites de terrain. Au regard de l'hydropériode aléatoire et des limites liées au sel, les amphibiens sont absents ou très peu présents sur le site.

Les sections en agglomération et à proximité ne sont pas décrites ici car bien trop imperméabilisées pour être éligibles par les amphibiens.

Concernant la Rainette méridionale, les données bibliographiques de 2017 (Faune PACA) viennent appuyer le ressenti de terrain. En effet, les quelques roselières, et zone en eau les moins saumâtres semblent accueillir des individus reproducteurs. L'espèce est donc considérée sur le canal de l'aire d'étude principale en de faibles effectifs et reproductrice selon l'hydropériode et les matrices végétales locales. Le cortège est donc extrêmement restreint en diversité et en superficie mais cela met en évidence l'intérêt du canal comme milieu de substitution et comme structure de lien écologique.

4.6.2.2 Les espèces d'intérêt patrimonial et réglementaire

Aucune espèce d'intérêt n'a été contactée sur l'aire principale. Toutefois, la présence de la Rainette méridionale dans le canal est un élément notable à prendre en compte dans l'intérêt patrimonial du site.

Rainette méridionale - <i>Hyla meridionalis</i>		Protection Nationale, Annexe IV Directive « Habitats », Classée LC sur liste rouge nationale			
	Description	Anoure de petite taille. Peau non verruqueuse de couleur vert pomme, bande noire en arrière de l'œil et longs membres postérieurs. L'absence de bande brun noir sur le flanc la distingue de la Rainette arboricole.			
	Ecologie	Localement abondante dans les marais littoraux, elle est fréquente à l'intérieur des terres, autour des points d'eau en garrigue, en zone agricole ou encore dans les zones urbanisées. L'espèce est en zone méditerranéenne assez peu exigeante sur ces habitats de reproduction			
	Répartition	Son aire de distribution est assez réduite puisqu'elle n'est visible qu'en Europe, dans le sud de la péninsule Ibérique et en France (frange littorale méditerranéenne, Aquitaine et littoral atlantique). En marge de son aire de répartition, de faibles populations sont notées dans le sud de la région Rhône-Alpes			
	Dynamique Menaces	L'espèce est à minima stable dans l'ensemble de l'aire méditerranéenne. En Rhône-Alpes, sa situation en limite d'aire peut impliquer une plus grande précarité des populations. La disparition d'un réseau de zones humides non empoisonnées et bien ensoleillées peut localement affecter la survie de certaines populations.			
Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique	
Modéré	Non-localisée mais présente (Faune PACA, 2017)	Faibles effectifs attendus	Zones humides eury-méditerranéennes	Reproduction ponctuelles	Modéré

4.6.3 LES REPTILES

4.6.3.1 Généralités sur les peuplements et habitats d'espèce

La zone d'étude est dans un secteur très surveillé par les herpétologues notamment pour les populations de Cistude d'Europe qui peuvent être en forte densité. La bibliographie informe d'un cortège restreint du fait de la proximité à la mer. Pourtant les espèces communes (Lézard des murailles, Lézard vert occidental et Tarente de Maurétanie) sont bien présentes notamment grâce à l'activité humaine qui modifie les milieux en leur faveur. Le Psammodrome d'Edwards pâti grandement des bouleversements locaux et de l'attrait touristique des salins non-loin d'Hyères où la population semble vouée à disparaître rapidement (Joyeux, 2005). De ce fait, l'espèce n'est pas prise en compte ici. Le tableau ci-dessous liste les espèces à enjeu *a minima* modéré qui sont potentielles sur le site.

Espèce	Source	Croisement information bibliographique / aire d'étude	Niveau d'enjeu régional
Cistude d'Europe <i>Emys orbicularis</i>	SILENE Faune, Faune PACA, Parc de Port-Cros	Bien connue sur la commune dans les marais et les canaux.	Fort
Couleuvre de Montpellier <i>Malpolon monspessulanus</i>	SILENE Faune, Faune PACA	Connue sur les communes de La Crau et Hyères. Espèce contactée en 2007 par Egis-environnement au sein de l'aire d'étude. Habite les secteurs en friche, bordure de vigne, zones rudérales, voie ferrée.	Modéré
Orvet de Vérone <i>Anguis veronensis</i>	SILENE Faune	Connue au sud du secteur	Assez fort
Seps strié <i>Chalcides striatus</i>	SILENE Faune	Mentionné sur la commune d'Hyères. Espèce potentielle dans les secteurs en friche, talus routiers.	Modéré

Tableau 10 : Analyse des potentialités herpétologiques du site d'après la bibliographie

Lors des visites de terrain, quelques entités paysagères ont été définies. Tout d'abord, les zones agricoles (pâturage équin) et gérées par fauchage. Ces zones sont peu propices à l'installation de reptiles à enjeu du fait du manque de structure et du dérangement.



Paysage favorable à la chasse pour la Couleuvre de Montpellier (Photo sur site : J-C. DELATTRE / Naturalia)

Ensuite, les habitats urbains et leurs proximités sont peu attrayants. Ce sont des endroits très imperméabilisés, et conquis ou plantés d'espèces envahissantes (Canne de Provence, Palmiers, Pimprenelle épineuse).

On notera toutefois que les jardins peuvent éventuellement être occupés par l'Orvet de Vérone. Les milieux de marais, de friche peuvent quant à eux être des secteurs de chasse pour la Couleuvre de Montpellier. Enfin, le réseau hydrographique, où la Cistude d'Europe a été recherchée activement, est très salinisé. La présence d'une sansouïre dense et de remontées de sel sur les sols nus du lit mineur du canal en sont des bons indicateurs.

Aire d'étude principale :

Aucune observation n'a été faite de reptile sur l'aire d'étude principale. Seuls la Couleuvre de Montpellier et l'Orvet de Vérone sont encore potentiellement reproducteurs sur le site. En effet, les zones herbacées ne sont pas propices à l'installation d'une population de Seps strié. De plus, l'hydropériode des canaux et la forte salinité présumée de l'eau sont des éléments rédhitoires pour la reproduction de la Cistude d'Europe.

Malgré l'absence de contact de cette tortue lors des visites de terrain, plusieurs éléments permettent de mettre en évidence la qualité de ce canal en tant qu'outil de désenclavement des populations. En effet, la commune d'Hyères contient des zones humides et un réseau de canaux à très forte valeur patrimoniale où est installée une population de Cistude d'Europe, aujourd'hui très fragmentée par l'anthropisation et l'abandon du réseau hydrographique. Actuellement, plusieurs noyaux sont bien connus à Palyvestre, au Marais du Redon, dans le canal du Ceinturon, dans le Roubaud et bien sûr au nord des Vieux Salins d'Hyères. Les Cistudes d'Europe pouvant effectuer de grands déplacements (jusqu'à plusieurs kilomètres lors des recherches de partenaires) sont capables, via une matrice aquatique secondaire, de se déplacer et ainsi d'assurer la pérennité de l'espèce au sein de la commune. La qualité du canal présent le long de la route sur l'aire d'étude est bien de ce type : c'est un élément étroitement lié à l'aspect fonctionnel de l'écologie de ces tortues. Il n'a pas d'habitats attrayants pour la ponte ou le stationnement prolongé. Peut-être peut-il ponctuellement offrir des zones d'alimentation lors que des alevins sont piégés dans des poches d'eau, mais il est avant tout une connexion nécessaire entre la population des Vieux Salins d'Hyères et celles plus à l'ouest.

Aire d'étude élargie :

Dans le cadre de la prise en compte des domaines vitaux et de cycles biologiques complets des espèces, les prospections de terrain ont permis de contacter des individus de Cistude d'Europe de la population bien connue au nord des Vieux Salins.

Une donnée bibliographique (Faune-PACA, 2017) atteste de la présence de la Couleuvre à échelons sur l'aire d'étude élargie. Cette information est très intéressante car cette espèce semblait être absente localement. L'observation a permis d'augmenter la richesse globale du site car cette espèce discrète a un enjeu modéré.

4.6.3.2 Les espèces d'intérêt patrimonial et réglementaire

Au regard des éléments avancés plus haut, la Cistude d'Europe est présentée ici car l'enjeu sur cette espèce est important. Des espèces avérées par la bibliographie ne font pas l'objet ici d'une monographie mais seront reprises dans le bilan des enjeux.

Cistude d'Europe – <i>Emys orbicularis</i>		Protection nationale, Annexe IV directive « Habitats », Annexe 3 convention de Berne, Classé NT sur liste rouge Nationale			
	Description	Tortue d'eau douce de petite taille. De couleur noirâtre, elle est caractérisée par les points jaune vif qui ornent son corps et le bouclier de sa carapace. La queue est longue et effilée.			
	Ecologie	Espèce attachée aux milieux aquatiques elle fréquente les cours d'eau lents, les lacs, les étangs, les marais, les fossés, les canaux, les tourbières et les annexes fluviales à végétation aquatique abondante. Elle apprécie particulièrement les fonds vaseux où elle s'enfuit volontiers.			
	Répartition	Elle est répartie de la péninsule Ibérique à l'ouest jusqu'à la mer d'Aral à l'est et de la Lettonie au nord jusqu'au Maghreb au sud. En France, elle ne se trouve plus que de façon ponctuelle dans les régions centre, aquitaine, Poitou-Charentes, une partie de Rhône-Alpes, du littoral méditerranéen et en Corse. En PACA, l'espèce est surtout notée dans l'ouest des Bouches du Rhône, et le sud du Var.			
	Dynamique Menaces	L'espèce est en déclin général. On observe en France une forte régression des populations. Elles ne résistent pas à des modifications importantes de ses habitats. Les prélèvements par l'homme et l'introduction de la Tortue de Floride sont des facteurs aggravants. Elle fait l'objet d'un programme de conservation dans plusieurs régions et départements notamment en Languedoc-Roussillon ou en Camargue.			
Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique	
Fort	Nord des vieux salins	Population dense au nord des Vieux Salins pouvant régulièrement amender les noyaux de population de Palyvestre, Redon par le canal	Réseau hydrographique	Transit	Assez fort

Couleuvre à échelons - *Rhinechis scalaris*

Protection Nationale, Classée LC sur liste rouge nationale



Description	Ce serpent se reconnaît par sa teinte marron et ses motifs noirs plus ou moins marqués sur le dos (en forme d'échelle chez les jeunes individus, deux simples lignes chez la plupart des adultes).
Ecologie	Elle occupe l'étage thermoméditerranéen et mésoméditerranéen. Elle affectionne les milieux secs, depuis les zones steppiques dépourvues de végétation arborée jusqu'aux milieux relativement boisés. Elle partage souvent les mêmes biotopes que la Couleuvre de Montpellier.
Répartition	Distribution mondiale réduite à la région ibéro-occitane. En France, l'espèce se cantonne strictement à la zone méditerranéenne. L'espèce est bien répandue et relativement abondante, du littoral jusqu'aux piémonts des principaux reliefs.
Dynamique Menaces	Les populations ne semblent pas menacées bien qu'on constate une raréfaction dans les milieux anthropisés et une mortalité routière importante. La fermeture des milieux en zone méditerranéenne constitue également une menace à long terme.

Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique	
Modéré	Sud de la zone d'étude	1 sub-adulte. Population probablement faible mais omniprésente	Zones agricoles et lisières de friches	Reproduction	Modéré

4.6.4 LES OISEAUX

4.6.4.1 Généralités sur les peuplements et habitats d'espèce

Du fait du contexte paysager et climatique, la commune d'Hyères et ses alentours sont des milieux très prisés par l'avifaune nicheuse ou migratrice. La présence de zones littorales, de lagunes, de marais salants, et d'habitats proxy-littoraux et ruraux enrichissent grandement le cortège potentiel d'espèce nicheuse sur le site. Sont écartées les espèces de phragmitaie strictes du fait de la faible représentativité de cet habitat et du dérangement anthropique (route supportant un flux important de véhicules).

Le tableau ci-dessous liste les espèces potentielles d'enjeu *a minima* modéré pouvant être présentes pour tout ou partie de leur cycle biologique. Les espèces communes n'apparaissent pas dans le tableau cité ci-dessous bien qu'elles soient protégées.

Espèce	Source	Croisement information bibliographique / aire d'étude	Niveau d'enjeu régional
Alouette calandrelle <i>Calandrella brachydactyla</i>	Faune PACA, SILENE Faune	Espèce connue et nicheuse en 2017 sur la commune	Fort
Avocette élégante <i>Recurvirostra avosetta</i>		Nicheuse à proximité	Fort
Bergeronnette printanière Motacilla flava		Espèce connue et nicheuse en 2017 sur la commune	Modéré
Bruant proyer <i>Emberiza calandra</i>		Espèce connue et nicheuse en 2017 sur la commune	Modéré
Chevêche d'Athéna <i>Athena noctua</i>		Espèce connue et nicheuse possible sur la commune	Fort
Cochevis huppé <i>Galerida cristata</i>		Espèce connue et nicheuse en 2017 sur la commune	Assez fort
Coucou geai <i>Clamator glandarius</i>		Espèce connue et nicheuse en 2017 sur la commune	Assez fort
Echasse blanche <i>Himantopus himantopus</i>		Nicheuse à proximité	Modéré
Effraie des clochers <i>Tyto alba</i>		Espèce connue et nicheuse en 2017 sur la commune	Assez fort
Fauvette pitchou <i>Sylvia undata</i>		Espèce connue et nicheuse en 2017 sur la commune	Modéré
Gravelot à collier interrompu <i>Charadrius alexandrinus</i>		Espèce connue et nicheuse en 2017 sur la commune	Assez fort
Huitrier pie <i>Haetopus ostralegus</i>		Espèce connue et nicheuse en 2017 sur la commune	Assez fort
Martin-pêcheur d'Europe <i>Alcedo atthis</i>		Espèce connue et nicheuse en 2017 sur la commune	Modéré
Petit gravelot <i>Charadrius dubius</i>		Espèce connue et nicheuse en 2017 sur la commune	Modéré
Pipit rousseline <i>Anthus campestris</i>		Espèce connue et nicheuse en 2017 sur la commune	Assez fort
Tadorne de Belon <i>Tadorna tadorna</i>		Nicheur à proximité du site d'étude	Modéré
Tarier pâte <i>Saxicola torcata</i>	Espèce connue et nicheuse en 2017 sur la commune	Assez fort	

Tableau 11 : Analyse des potentialités avifaunistiques du site d'après la bibliographie

Aire d'étude restreinte :

L'aire d'étude est principalement constituée de la route et ses abords, du canal de colature ainsi que de quelques secteurs plus ou moins enrichés. En examinant plus en détail les entités paysagères telles que les sansouïres

ou les abords nus du canal, il s'est avéré que les habitats sont tous secondaires pour les espèces occupant habituellement ces milieux halins.



Figure 18 : Paysage en cours de transition vers une friche (Photo sur site:
J-C. Delattre / Naturalia)

En effet, le dérangement auditif et visuel du trafic routier empêche la nidification de beaucoup d'espèces lacustres. Concernant les salicornes, leur densité est très importante et ne laisse pas la possibilité aux espèces nichant au sol de s'y installer.

Enfin, les milieux enrichis ou pâturés ne présentent que peu d'intérêt pour le reste du cortège. En zone de friche, la végétation herbacée est trop importante toute l'année tandis que les pâtures ont un sol nu et des arbres peut-être pourvus en feuillage.

Concernant les espèces attendues en hivernage, le secteur est encore une fois trop pollué et dangereux pour elle. Elles préféreront donc s'écarter vers les marais salants et des milieux plus enclavés dans la végétation.

Les validations de terrain sur l'aire d'étude restreinte vont dans le sens de ces conclusions en ne faisant apparaître globalement qu'un cortège d'espèces communes et anthropophiles tels que la Pie bavarde, le Tourterelle turque, le Chardonneret élégant, le Verdier d'Europe et le Moineau domestique. Ce cortège est indicateur d'un lissage du paysage vers le bas par l'influence de la conquête urbaine (avec des effets notables de rudéralisation et de propagation d'espèces envahissantes). On notera toutefois des contacts de Cisticole des joncs qui peut ici trouver quelques patches d'habitats favorables à sa reproduction.

Aire d'étude élargie :

Cependant en bordure est de la zone d'étude principale se trouve donc les Vieux Salins d'Hyères, un espace de marais ouverts plus saumâtres dans lequel l'avifaune y est très bien représentée. Cet espace est bien délimité par des canaux qui l'entourent et offrent peu d'accointance avec les parcelles rudéralisées. D'un point de vue fonctionnel, ces salins sont en lien étroit avec toutes les zones humides proches (le marais Redon, le complexe humide de la Presque-île de Giens et Palyvestre) comme en attestent les espèces présentes, régulièrement contactées dans les anciens partènements. Dans la liste des espèces signalées dans ce paysage, signalons en premier lieu les espèces nicheuses : les quelques îlots et digues accueillent la reproduction d'un large cortège de larolimicole et de passereaux (Sternes, Echasse blanche et de l'Avocette élégante, Alaudidés, Bergeronnette printanière).

La diversité des espèces non nicheuses dans le marais est encore plus importante avec des stationnements notables de Flamant rose et de Goéland railleur, mais également toute une multitude d'espèces observées quelques minutes ou quelques jours aux périodes migratoire ou hivernale (bécasseaux, chevaliers, guifettes, gravelots, courlis, hérons, mouettes et sternes de diverses espèces).

Lors des prospections de terrain, les marais étaient occupés par une grande partie de ce cortège principalement pour de l'alimentation : Cochevis huppé, Martin-pêcheur d'Europe, Tarier pâle, Guépier d'Europe, Pipit rousseline, Goéland railleur, Busard des roseaux ainsi que des espèces plus communes comme des corvidés, des colombidés et quelques fringilles.

D'autres espèces ont aussi été contactées en comportement de reproduction. Bien qu'aucune donnée n'ait été récoltée sur le succès de ces tentatives de reproduction, les espaces occupés sont considérés comme favorables. Sur ces vieux salins, le cortège d'espèce nicheuse est faible mais comprend des espèces à enjeu comme deux couples de Tadome de Belon, des Avocettes élégantes (adultes en parade puis des jeunes éparés), des Echasses blanches (dont 4 nichées ont été estimées). Beaucoup d'espèces semblent être intéressées car en stationnement régulier sur les Vieux Salins.

Cet espace post-agricole est donc un paysage très accueillant pour la faune, bien que des freins existent du fait de la proximité des activités humaines engendrant des pollutions sonores, visuels. S'ajoute à cela une gestion hydraulique problématique. Une baisse des pressions anthropiques sur le site permettrait de maintenir voire de rapidement favoriser le cortège d'oiseaux patrimoniaux présents.

4.6.4.2 Les espèces d'intérêt patrimonial et réglementaire

En raison du grand nombre d'espèces susceptibles d'évoluer dans la zone d'étude élargie aux Vieux Salins, seules celles qui ont un lien fonctionnel fort avec elle et présentant des enjeux (reproduction, stationnements importants) ont été retenues. Cela concerne une bonne partie d'oiseaux nicheurs alors que les espèces migratrices ou hivernantes en faibles effectifs ou occasionnelles n'ont pas été prises en compte même si elles contribuent à qualifier l'importance écologique des Vieux Salins.

Le tableau ci-dessous liste les espèces d'enjeu *a minima* modéré présentes sur l'aire d'étude élargie. Cette liste rassemble les résultats obtenus lors des inventaires terrains de 2017, ainsi que des données bibliographiques.

Espèce	Statut de protection	Statut patrimonial (liste rouge régionale)	Niveau d'enjeu régional	Statut biologique	Effectifs	Etat de conservation	Enjeu dans l'aire d'étude
Alouette calandrelle <i>Calandrella brachydactyla</i>	Protection nationale ; Annexe 1 de la Directive « Oiseaux »	En danger	Fort	Tentatives rares mais récentes de reproduction	Jusqu'à 6 individus en période de reproduction	Modéré Occupation non annuelle. Faibles effectifs	Assez fort
Avocette élégante <i>Recurvirostra avosetta</i>	Protection nationale ; Annexe 1 de la Directive « Oiseaux »	Vulnérable	Fort	Stationnement, alimentation.	2 à 100	Modéré. Site de reproduction déprisé de l'espèce	Fort
Bergeronnette printanière <i>Motacilla flava</i>	Protection nationale	Préoccupation mineure	Modéré	Alimentation et comportement reproducteurs	1 à 20	Modéré. Site de reproduction déprisé de l'espèce	Modéré
Bruant proyer <i>Emberiza calandra</i>	Protection nationale	Quasi menacé	Modéré	Stationnement, alimentation.	0 à 5	Bon	Modéré
Cochevis huppé <i>Galerida cristata</i>	Protection nationale	Vulnérable	Assez fort	Reproduction, alimentation, stationnement	1 couple en 2015	Modéré. Site de reproduction déprisé de l'espèce	Assez fort
Coucou geai <i>Clamator glandarius</i>	Protection nationale	Vulnérable	Assez fort	Alimentation, stationnement	Quelques individus	Modéré	Modéré
Echasse blanche <i>Himantopus himantopus</i>	Protection nationale ; Annexe 1 de la Directive « Oiseaux »	Préoccupation mineure	Modéré	Nicheuse	8 couples en 2015	Moyen Site de reproduction dépendant des niveaux d'eau	Modéré
Fauvette pitchou <i>Sylvia undata</i>	Protection nationale ; Annexe 1 de la Directive « Oiseaux »	Préoccupation mineure	Modéré	Alimentation, stationnement	0 à 5	Bon Hivernant	Modéré
Gravelot à collier interrompu <i>Charadrius alexandrinus</i>	Protection nationale ; Annexe 1 de la Directive « Oiseaux »	Vulnérable	Assez fort	Nicheur	1 couple	Modéré. Site de reproduction déprisé de l'espèce	Assez fort
Huitrier pie <i>Haetopus ostralegus</i>	Protection nationale ; Annexe 2 de la Directive « Oiseaux »	En danger	Assez fort	Alimentation, stationnement	0 à 30	Moyen Site d'alimentation dépendant des niveaux d'eau	Assez fort
Martin-pêcheur d'Europe <i>Alcedo atthis</i>	Protection nationale ; Annexe 1 de la Directive « Oiseaux »	Préoccupation mineure	Modéré	Alimentation. Nicheur possible	1 à 10	Moyen Site d'alimentation dépendant des niveaux d'eau	Modéré
Petit gravelot <i>Charadrius dubius</i>	Protection nationale	Quasi menacé	Modéré	Alimentation et stationnement	1 à 30	Moyen Site d'alimentation dépendant des niveaux d'eau	Modéré

Espèce	Statut de protection	Statut patrimonial (liste rouge régionale)	Niveau d'enjeu régional	Statut biologique	Effectifs	Etat de conservation	Enjeu dans l'aire d'étude
Pipit rousseline <i>Anthus campestris</i>	Protection nationale ; Annexe 1 de la Directive «Oiseaux»	Vulnérable	Assez fort	Reproduction et alimentation	1 couple en 2015	Mauvais Site de reproduction déprisé par l'espèce	Assez fort
Tadorne de Belon <i>Tadorna tadorna</i>	Protection nationale	Préoccupation mineure	Modéré	Reproduction, alimentation	3 couples en 2015 (déclin depuis 2010)	Mauvais Site de reproduction déprisé par l'espèce	Assez fort
Autres laro-limicoles et limicoles (Sternes, Mouettes, Goélands, Bécasseaux, Chevaliers, Courlis...	-	-	-	Reproduction Migrateurs réguliers avec effectifs significatifs; stationnements d'oiseaux en période hivernale	Quelques dizaines d'individus maximum ensemble	Moyen. Dépend des niveaux d'eau.	Très fort

Tableau 12 : Espèces d'enjeu a minima modéré présentes sur l'aire d'étude élargie (issues des inventaires terrains de 2017 et de la bibliographie)

4.6.5 LES MAMMIFERES TERRESTRES

4.6.5.1 Généralités sur les peuplements et habitats d'espèce

La commune d'Hyères est exclue des aires de répartition de plusieurs espèces semi-aquatiques telles que le Castor d'Europe ainsi que la Loutre d'Europe. En revanche, le Campagnol amphibie est pleinement représenté localement (y compris au niveau des vieux salins). De nombreuses données attestent de l'implantation d'un noyau de population. Par ailleurs, au nord du tissu urbain d'Hyères, quelques données mentionnent la Genette commune mais les habitats de bord de mer ne présentent aucun intérêt pour celle-ci. Enfin, il convient de mentionner une espèce protégée commune : le Hérisson d'Europe.

Espèce	Statut de protection	Source	Niveau d'enjeu régional	Statut au sein de la commune considérée
Campagnol amphibie <i>Arvicola sapidus</i>	PN	Faune PACA	Assez fort	Un noyau de population est implanté sur la commune (Gapeau, Pesquier, vieux salins)

Tableau 13 : Analyse des potentialités mammalogiques du site d'après la bibliographie

En toute logique, ce sont les habitats aquatiques sur lesquels les inventaires se sont concentrés. Le cours d'eau temporaire qui jouxte (en contre bas) la départemental RD12 a été entièrement parcourue afin d'identifier d'éventuels individus, ou trace de fréquentation caractéristique (crotties, zone aménagée, etc.).



Figure 19 : Habitat aquatiques en bord de route soumis aux recherches du Campagnol amphibie (Photos sur site :Naturalia)

Malgré des habitats ponctuellement attractifs, aucun individu n'a été noté sur l'ensemble de la période soumise aux inventaires. Cette absence n'est pas représentative de l'activité de l'espèce sur le site mais plus d'une mise en eau et de précipitations défavorables cette année. En effet, la bibliographie (Faune PACA, 2017) présente l'espèce comme présente ponctuellement partout sur Hyères, notamment sur les Vieux Salins. Or, le canal qui le canal et les roubines qui sont à proximité de la route ont çà et là des roselières denses qui sont tout à fait propice à l'espèce. Le canal est donc occasionnellement (à la faveur de la mise en eau et des pousses de phragmites) un milieu de reproduction pour l'espèce et sert connecter des groupes de populations. Que ce soit au nord, à l'ouest et à l'est (légèrement en dehors de la zone d'étude) des données récentes attestent de l'implantation de l'espèce (Gapeau, vieux salins, secteur de Beauchamps). La zone d'étude principale ne semble pas être favorable à la présence d'une population dense mais cette dernière s'insère belle et bien au cœur de la population locale.

Par ailleurs, les inventaires ont permis d'observer deux cadavres (collision routière) d'une espèce protégée à savoir le Hérisson d'Europe. Il semblerait que la départemental viennent s'insérer au sein d'habitats favorables pour le Hérisson d'Europe victime du trafic routier lors de ses déplacements fonctionnels.

Le reste des espèces identifiées ne représente aucune implication réglementaire. Il s'agit d'espèces communes telles que le Renard roux, la Fouine, le Sanglier ou encore le Mulot sylvestre (non exhaustif).

4.6.5.2 Les espèces d'intérêt patrimonial et réglementaire

Aucune espèce à enjeu significatif n'a été directement mise en évidence sur la zone d'étude principale. Cependant, d'après les données disponibles, le Campagnol amphibie est implanté aux abords de celle-ci.

Campagnol amphibie - <i>Arvicola sapidus</i>		Protection nationale, classée NT sur la liste rouge nationale			
 <p>Photo internet</p>	Description	Grand campagnol au pelage dorsal brun sombre.			
	Ecologie	Il est lié aux rives des milieux aquatiques. Il est également présent dans les marais et les terres cultivées (Le Louarn & Quéré, 2003).			
	Répartition	En France, il évolue dans une grande partie du territoire national, à l'exception de l'extrême nord, de la Corse et des îles atlantiques (SFEPM, 1984).			
	Dynamique Menaces	L'espèce serait d'après certains auteurs en phase de régression en liaison avec l'expansion de gros rongeurs aquatiques introduits (Ragondin, Rat musqué).			
Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique	
Assez fort	Nord des vieux salins	Présence potentielle au niveau du canal longeant la RD 12 (transit)	Zones humides, Phragmites et Nénuphars	Reproduction ponctuelle	Assez fort

4.6.6 LES CHIROPTERES

4.6.6.1 Généralités sur les peuplements et habitats d'espèce

La zone géographique d'Hyères est relativement bien prospectée notamment dans le cadre des cartes d'alerte relatives aux Chiroptères en PACA (GCP, 2009). Afin de replacer le projet dans son contexte bibliographique, les données disponibles les plus pertinentes ont été compilées dans le tableau ci-dessous :

Espèces	Statut de protection	Niveau d'enjeu régional	Communes avec des données disponibles	Remarques
Murin à oreilles échancrées <i>Myotis emarginatus</i>	PN, DH2, DH4	Assez fort	Hyères, Solliès-Toucas	Espèce intimement liée aux boisements et ripisylves. Le Murin à oreilles échancrées est connu en gîte de reproduction sur la commune d'Hyères (île de Porquerolles et la tour des palmiers).
Murin de Bechstein <i>Myotis beshteinii</i>	PN, DH2, DH4	Fort	La Crau	Espèce intimement liée au milieu forestier. En raison de sa discrétion plus que de ses effectifs, les données en PACA sont rares.
Minioptère de Schreibers <i>Miniopterus schreibersi</i>	PN, DH2, DH4	Très fort	La Londe-les-Maures, Bormes-les-Mimosas, Le Pradet, Le Revest-les-eaux, Méounes-lès-Montrieux	Existence d'un gîte à fort enjeu régional sur les communes de La Londe-lès-Maures, le Revest-les-eaux et Méounes-lès-Montrieux. Cette espèce a un fort pouvoir de déplacement et il n'est pas exclu de retrouver des individus en chasse ou en transit sur la commune.
Petit/Grand murin <i>Myotis blythi</i> <i>Myotis myotis</i>	PN, DH2, DH4	Très fort	Solliès-Toucas, Méounes-lès-Montrieux, La Londe-les-Maures	Gîte à fort enjeu régional sur les communes de Solliès-Toucas et Méounes-lès-Montrieux. Cette espèce possède une très bonne capacité de déplacement. Cette dernière est jugée potentielle au niveau de

Espèces	Statut de protection	Niveau d'enjeu régional	Communes avec des données disponibles	Remarques
				la zone d'étude.
Petit rhinolophe <i>Rhinolophus hipposideros</i>	PN, DH2, DH4	Assez fort	La Londe-les-Maures, Collobrières	Présent sur les communes limitrophes, cette espèce est peu probable au sein de l'aire d'étude au regard des habitats.

Tableau 14 : Bilan bibliographique des espèces de chiroptères à enjeu

Dans un premier temps, ont été recherchés les gîtes ou potentialités de gîte. Toutefois, la zone d'étude est dépourvue des principaux éléments pouvant accueillir les chiroptères tels que les arbres à cavités, les cavités naturelles, les parois rocheuses ou encore le patrimoine bâti désaffecté. Ainsi, dans ces circonstances, aucune potentialité n'a été mise en exergue.

Au regard du contexte bibliographique et des habitats en présence (proximité avec les vieux salins, proximité avec le Gapeau, divers habitats aquatiques riches en ressources alimentaires), une activité chiroptérologique modeste voire assez forte est attendue. Le cortège d'espèces communes est représenté à travers divers taxons tels que le Murin de Daubenton ou encore les Pipistrelles de Kuhl/commune/pygmée. Une espèce à fort enjeu est également jugée potentielle au sein de ces habitats, il s'agit du Murin à oreilles échancrées, d'occurrence régulière bien que peu abondante dans les rares formations boisées (ripisylves, pinèdes...).

4.6.6.2 Les espèces d'intérêt patrimonial et réglementaire

Aucune espèce d'intérêt patrimonial n'a été mise en exergue dans le cadre de cette étude au sein du périmètre inventorié.

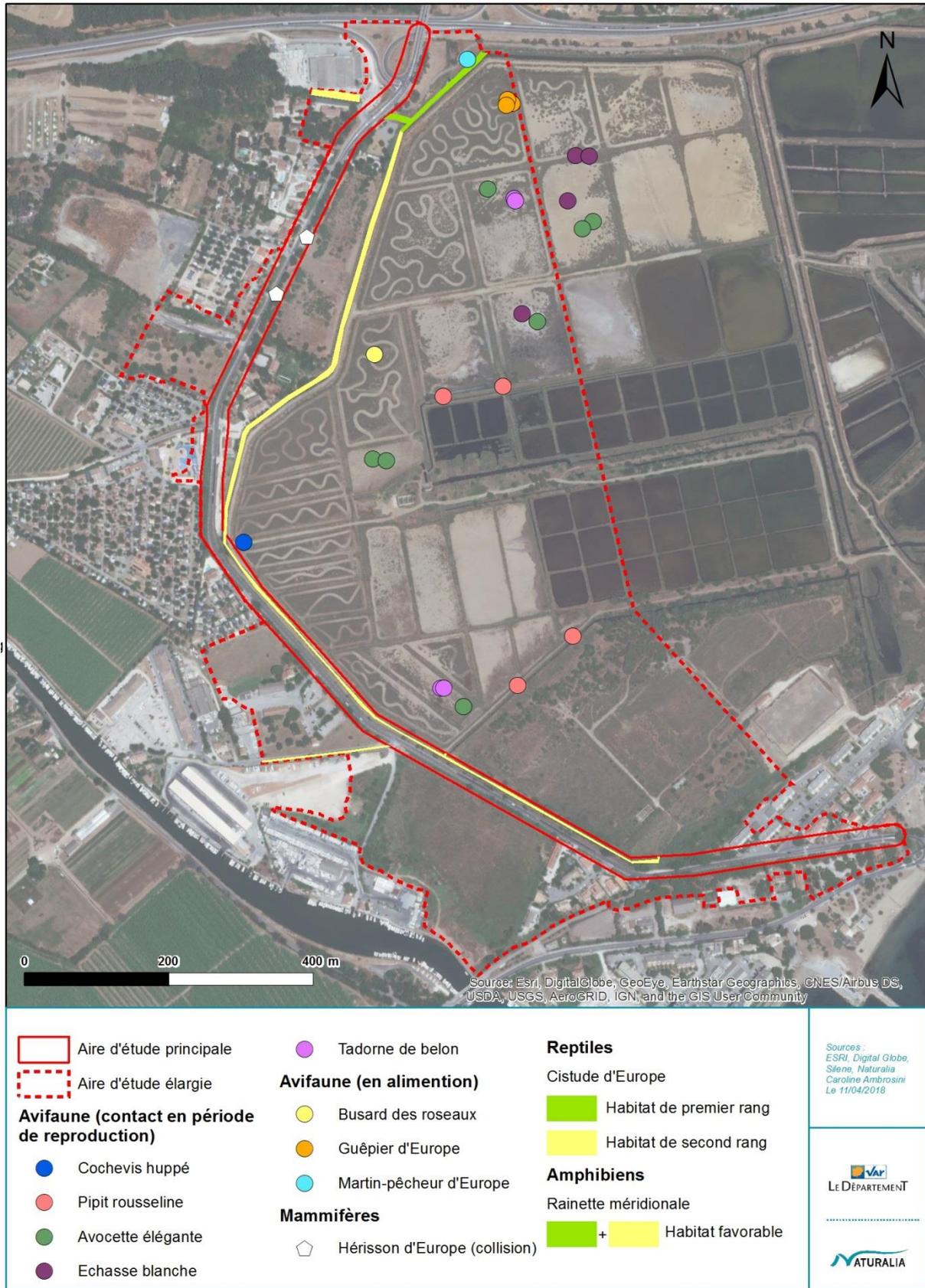


Figure 20 : Localisation des enjeux faunistiques au sein de l'aire d'étude

4.7. BILAN DES ENJEUX ECOLOGIQUES

4.7.1 HABITATS NATURELS

Habitat	Natura 2000	Enjeu sur la zone d'étude
Fourrés méditerranéo-macronésiens à Tamaris	NC	Très fort
Marécages salés à Salicornes (<i>S. fruticosa</i> , <i>A. Glaucum</i>)	1420	Fort
Prés salés méditerranéens (<i>Juncetalia maritimi</i>)	1410	Fort
Ormaies riveraines méditerranéennes	NC	Assez fort
Frênaies riveraines méditerranéennes	NC	Assez fort
Frênaies thermophiles à <i>Fraxinus angustifolia</i>	91B0	Assez fort
Canaux humides semi-naturels	NC	Modéré
Fossés humides à grands héliophytes	NC	Modéré
Zones rudérales à Cannes de Provence	NC	Modéré

Tableau 15 : Synthèse des enjeux relatifs aux habitats naturels au sein de l'aire d'étude

4.7.2 FLORE

Espèces	Statut réglementaire			Liste rouge nationale	Statut et enjeu sur la zone d'étude	
	Niveau régional	Niveau national	Niveau européen			
Lavatière d'Hyères <i>Lavatera olbia</i>	-	-	-	-		3 stations entre 5 et 15 individus
Baldingère faux-roseau <i>Phalaris arundinacea</i>	-	-	-	-		1 station entre 5 et 20 individus
Alpiste bleuâtre <i>Phalaris coerulescens</i>	-	-	-	-		2 stations entre 5 et 20 individus
Tamaris d'Afrique <i>Tamarix africana</i>	-	PN	-	-		2 stations Entre 1 et 5 individus
Tamaris de France <i>Tamarix gallica</i>	-	-	-	-		3 stations Entre 50 et 100 individus

Tableau 16 : Synthèse des enjeux floristiques au sein de l'aire d'étude

Légende : Liste rouge nationale LC = Préoccupation mineure ; DD = Données insuffisantes ; VU = Vulnérable

4.7.3 FAUNE

Espèces	Protection		Liste rouge nationale	Statut biologique et niveau d'enjeu sur la zone d'étude
	Niveau National	Niveau européen		
Amphibiens				
Rainette méridionale <i>Hyla meridionalis</i>	x	DH IV	LC	Reproduction ponctuelle
Reptiles				
Cistude d'Europe <i>Emys orbicularis</i>	x	DH IV	NT	Transit et alimentation
Couleuvre à échelons <i>Rhinechis scalaris</i>	x		LC	Reproduction
Couleuvre de Montpellier <i>Malpolon monspessulanus</i>	x		LC	Reproduction
Orvet de Véronne <i>Anguis veronensis</i>	x		DD	Assez fort
Reptiles communs (Lézard des murailles, Lézard vert occidental, Tarente de Maurétanie)	x			Reproduction et alimentation
Oiseaux				
Alouette calandrelle <i>Calandrella brachydactyla</i>	x	x	EN	Stationnement/alimentation
Avocette élégante <i>Recurvirostra avosetta</i>	x	x	LC	Alimentation et nicheur au sein des Vieux Salins
Bergeronnette printanière <i>Motacilla flava</i>	x		LC	Stationnement/alimentation
Bruant proyer <i>Emberiza calandra</i>	x		LC	Stationnement/alimentation et nicheur possible
Cochevis huppé <i>Galerida cristata</i>	x		LC	Reproduction/Stationnement/alimentation
Coucou geai <i>Clamator glandarius</i>	x		LC	Stationnement/alimentation
Echasse blanche <i>Himantopus himantopus</i>	x	x	LC	Nicheuse
Fauvette pitchou <i>Sylvia undata</i>	x	x	EN	Stationnement/alimentation en période hivernale
Gravelot à collier interrompu <i>Charadrius alexandrinus</i>	x	x	VU	Reproducteur/Stationnement/alimentation
Huîtrier pie <i>Haetopus ostralegus</i>	x	x	LC	Stationnement/alimentation
Martin-pêcheur d'Europe <i>Alcedo atthis</i>	x	x	VU	Stationnement/alimentation et nicheur possible
Petit gravelot <i>Charadrius dubius</i>	x		LC	Stationnement/alimentation
Pipit rousseline <i>Anthus campestris</i>	x	x	LC	Alimentation et reproduction
Tadome de Belon <i>Tadorna tadorna</i>	x		LC	Alimentation et reproduction
Autres laro-limicoles et limicoles (Sternes, Mouettes, Goélands, Bécasseaux, Chevaliers, Courlis...)				Reproducteur/stationnement/alimentation
Mammifères (hors Chiroptères)				
Hérisson d'Europe	x	x	LC	Alimentation et déplacement (deux)

Espèces	Protection		Liste rouge nationale	Statut biologique et niveau d'enjeu sur la zone d'étude
	Niveau National	Niveau européen		
<i>Erinaceus europaeus</i>				individus retrouvés morts au cours des inventaires)
Campagnol amphibie <i>Arvicola sapidus</i>	x	x	LC	Non contacté au sein de la zone d'étude restreinte. Ce dernier est en revanche présent en plusieurs points tout autour de la zone d'étude.
Chiroptères				
Cortège de chiroptères communs <i>Pipistrelles de Kuhl/commune/pygmée,</i> <i>Murin de Daubenton, Vespère de Savi</i>	x	x	LC	Activité de chasse et transit
Murin à oreilles échancrées <i>Myotis emarginatus</i>	x	x	LC	Non contacté mais au regard des habitats, cette espèce est attendue en déplacement et alimentation

Tableau 17 : Synthèse des enjeux faunistiques au sein de l'aire d'étude

Légende : Liste rouge nationale LC = Préoccupation mineure ; DD = Données insuffisantes ; VU = Vulnérable



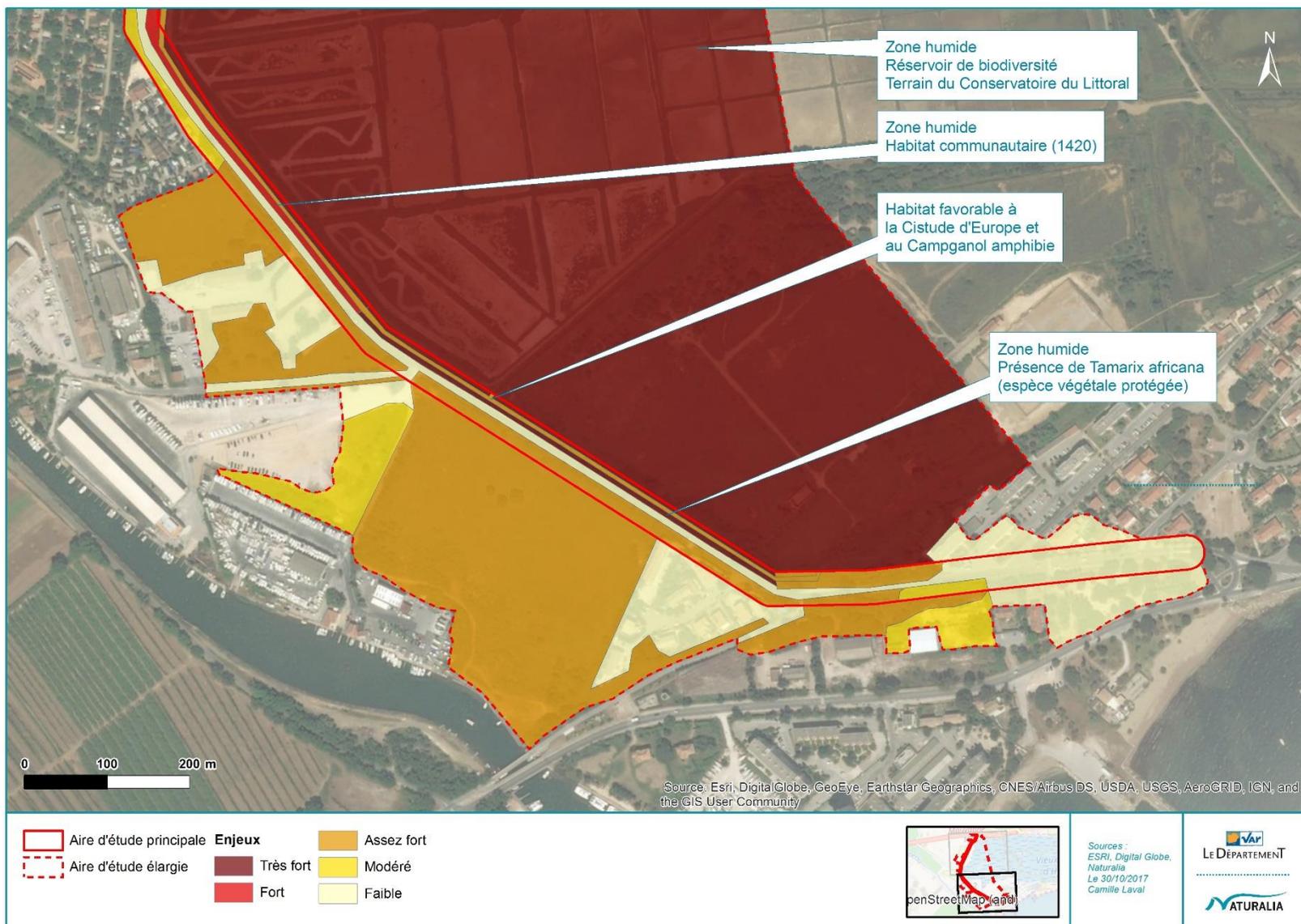


Figure 21 : Localisation et hiérarchisation des enjeux écologiques au sein de l'aire d'étude (Planche 1/2)

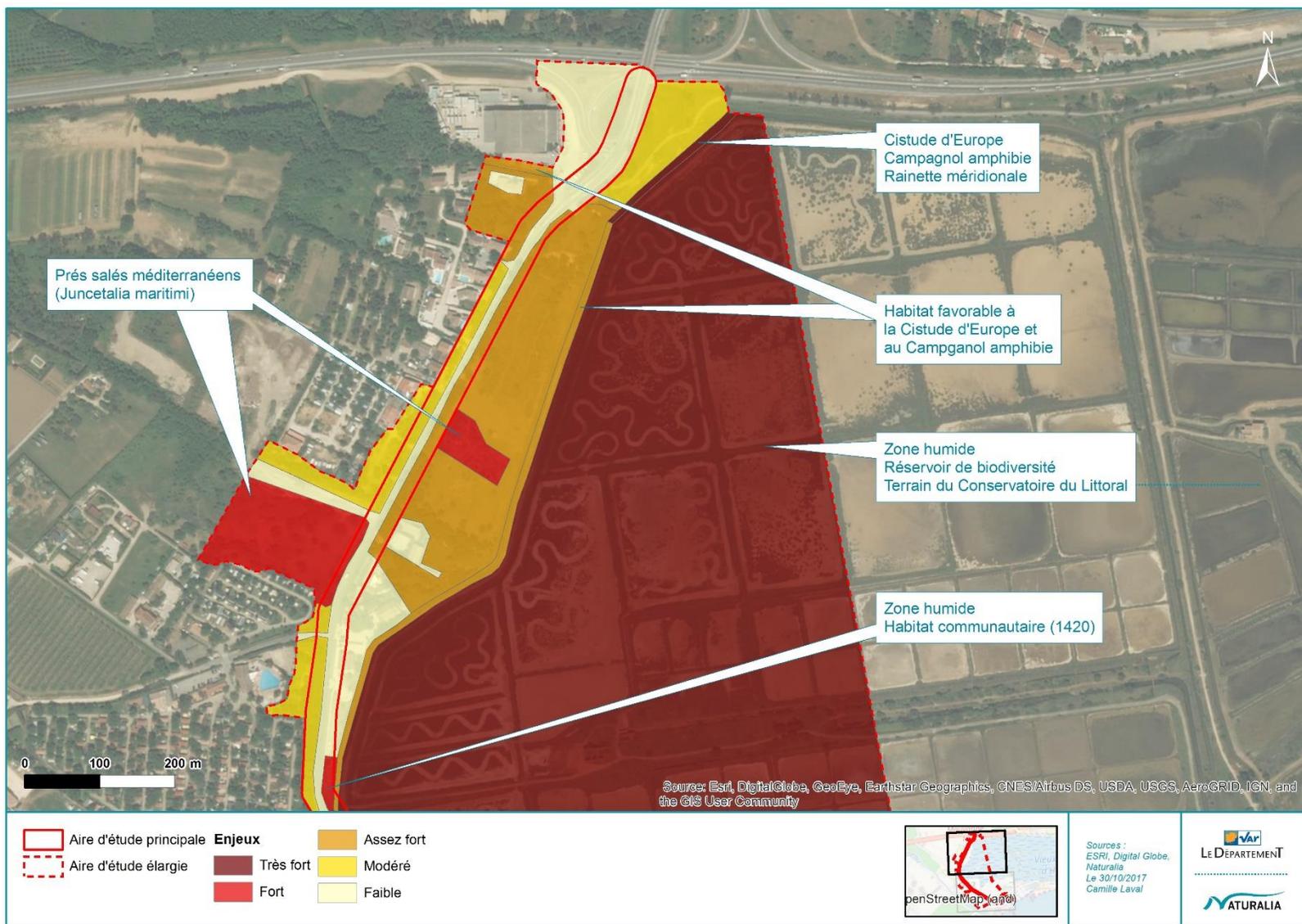


Figure 22 : Localisation et hiérarchisation des enjeux écologiques au sein de l'aire d'étude (planche 2/2)

5. CONCLUSION

Sur le département du Var et notamment sur le territoire d'Hyères, les espaces naturels sont très fortement soumis à une urbanisation dense ne laissant place qu'à des poches de formations (sub)naturelles caractéristiques des franges littorales. Ces habitats aux rôles écologiques multiples constituent des enjeux de conservation remarquables à l'échelle régionale voire nationale pour certaines communautés.

L'aire d'étude se situe à proximité des Vieux Salins d'Hyères, un des réservoirs écologiques majeurs du littoral varois en lien fonctionnel avec les proches Salins des Pesquiers, situés sur la Presqu'île de Giens. Ces anciens salins présentent des caractéristiques singulières en termes de salinité des eaux à l'origine de l'occurrence de formations végétales et de communautés animales bien spécifiques.

A l'échelle de l'aire d'étude plusieurs points sont à mettre en exergue à l'issue du diagnostic écologique engagé :

- Les sols sont largement soumis marqués par un caractère hydromorphe et une part importante de l'aire d'étude restreinte est en Zone Humide au sens de la circulaire de janvier 2010.
- Des habitats naturels caractérisés par des espèces protégées – cas des Tamarix sp) sont recensées au sein de l'aire d'étude restreinte notamment dans la moitié Sud de la RD12 et plus ponctuellement dans la moitié Nord.
- Les fossés ou noues à rôle hydraulique offrent, lors des mises en charge par impluvium notamment, des habitats de reproduction – stationnement/déplacement pour plusieurs espèces protégées (Campagnol amphibie, Cistude d'Europe, divers batraciens,...). Les remontées de sels influent largement sur l'attractivité de ces linéaires aquatiques ce qui explique le caractère occasionnel de la fréquentation de ces biotopes par ces taxons.
- La proximité des Vieux Salins, réservoir de biodiversité appelle à conserver une zone tampon préservée de tout aménagement aux abords de ce site. A noter que les linéaires de végétation situés en limite Est de la RD12 jouent un rôle d'occultation visuelle et participent à la limitation de la perception de cet axe routier depuis la voie.

Bibliographie

Conservatoire Botanique National Méditerranéen – SILENE.
Base de données Faune/flore.
<http://www.silene.eu/index.php?cont=accueil>

INPN – Liste des protections réglementaires nationales et régionale en Paca : <http://inpn.mnhn.fr/programme/evaluation-etat-conservation/presentation>

LPO-PACA – Base de données en lignes Faune-PACA – www.faune-paca.org

MERLOTTE S. & RIGAUX P. (2012). Les richesses faunistiques de la zone humide du Roubaud (Hyères, Var). LPO PACA, Faune - PACA publication n°17, 25p.

Parc National de Port-Cros, 2008 - DOCOB Volume I – Directive « Habitats » La Côte d'Hyères et son archipel / Directive « Oiseaux » Salins d'Hyères et des Pesquiers / Directive « Oiseaux » Les Iles d'Hyères. 281p.

➤ Habitats / Flore

ABOUCAÏA A., MICHAUD H., MORVANT Y., CROUZET N. , 2011 - Inventaire de la flore vasculaire des anciens salins d'Hyères : Salin des Pesquiers et Vieux salins et de la Pinède des Pesquiers / Sci. Rep. Port-Cros natl. Park

AGENCE MÉDITERRANÉENNE DE L'ENVIRONNEMENT, CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL MÉDITERRANÉEN DE PORQUEROLLES, 2003 – Plantes envahissantes de la région méditerranéenne. Agence Méditerranéenne de l'Environnement. Agence Régionale Pour l'Environnement Provence-Alpes-Côte d'Azur. 48 p.

BARDAT J., BIRET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GEHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. & TOUFFET J., 2004. Prodrome des végétations de France. Coll. Patrimoines naturels, 61. Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 171 p.

BISSARDON M., GUIBAL L. & RAMEAU J.-C., 1997 – CORINE Biotopes – Version originale – Types d'habitats français ; Ecole nationale du génie rural et des eaux et forêts, Laboratoire de recherches en sciences forestières, Nancy (France), 339 p.

BOCK B., 2003 - Base de données nomenclaturale de la flore de France, version 3 ; Tela Botanica, Montpellier (France) ; base de donnée FileMaker Pro.

BOURNÉRIAS M., PRAT D. & AL., 1998 - Les Orchidées de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, Mèze (collection Parthénope), 504 p.

BRAUN-BLANQUET J., 1951 – Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. 297p.

COLLECTIF ANONYME, 2005 – Les orchidées de France, Belgique et Luxembourg, parthénope Collection, 504p.

Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles. Base de données Silène : <http://silene.cbnmed.fr>

COSTE H., 1906 - Flore de la France. A. Blanchard. 3 vol.

CRUON R. (sous la direction de), 2008 - Le Var et sa Flore. Plantes rares ou protégées. Solliès-Ville, Inflovar / Turriers, Naturalia publications, 544p.

DANTON P. & BAFFRAY M. (dir. sc. Reduron J.-P.), 1995 - Inventaire des plantes protégées en France. Ed. Nathan, Paris / A.F.C.E.V., Mulhouse, 296 p.

DELFORGE P., 2005 - Guide des orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient. Delachaux et Niestlé, 640p.

DIADEMA K., 2006 – Apport de la phylogéographie, de la dynamique et de la structure des populations pour la conservation de végétaux endémiques méditerranéen. Thèse de biologie des populations et écologie. Université Paul Cézanne. 207 p. + ann.

Girerd B., 1990 - La flore du département du Vaucluse. Société Botanique du Vaucluse et A. Barthélemy édit., Avignon, 391 p.

I.E.G.B. (M.N.H.N.), 1994 – Livre rouge de la flore menacée en France. Tome 1 : espèces prioritaires – Mus. Nat. Hist. Nat., Cons. Bot. Nat. De Porquerolles, Ministère de l'Environnement. Paris, 485 p.

I.U.C.N., 1998 – 1997 IUCN Red List of threatened plants. IUCN edit., Gland, Suisse.

JAUZEIN. P, TISON. JM – A paraître. Flore Pratique de la Méditerranée.

LA DOCUMENTATION FRANCAISE, 2002 – Cahiers d'habitats naturels. Tome 7 : espèces végétales. MNHN, Ministère de l'agriculture et de la pêche, Mate, 271 p.

Le Berre M., Diadema K., Pires M., Noble V., Debarros G., Gavotto O. 2017. Hiérarchisation des enjeux de conservation de la flore en région Provence-Alpes-Côte-D'azur. Rapport inédit, CBNMed, CBNA, Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, 30 pages + annexes.

LEGUMINO. Base de données des Fabacées de France : <http://legumino.tela-botanica.org/>

MEDAIL F., 1994. – Liste des habitats naturels retenus dans la directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, présents en région méditerranéenne française (Régions Provence-Alpes-Côte d'Azur, Languedoc-Roussillon et Corse). 72 p.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, 1994 – Arrêté du 09/05/94 relatif a la liste des espèces végétales protégées en région Provence – Alpes – Côte d'Azur complétant la liste nationale. Journal Officiel de la République Française.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, 1995 – Arrêté du 09/05/94 relatif a la liste des espèces végétales protégées en région Provence – Alpes- Cotes d'Azur complétant la liste nationale. Journal Officiel de la République Française.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, 1998 – Arrêté du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national, Journal Officiel de la République Française.14p.

MNHN, 2001 – Cahiers d'habitats forestiers, La Documentation Française, volume 2, 423p.

MOLINIER R, TALLON G , 1970 .- Prodrome des unités phytosociologiques observées en Camargue. Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille, S.I.G.M.A., Com. 188, Tom. XXX : 5 - 110

MULLER S. (coord.), 2004 - Plantes invasives en France. Collection Patrimoines Naturels, 62. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 168 p.

MULLER. M - 2006. Plantes invasives en France. Publications Scientifiques du Muséum 168 p.

- OLIVIER L., GALLAND J.-P., MAURIN H. & ROUX J.-P., 1995 – Livre rouge de la flore menacée de France. Tome 1 : espèces prioritaires. Collection Patrimoines naturels, vol 20, CBN de Porquerolles, MNHN, Ministère de l'Environnement, 486
- RAMEAU. J.-C. Corine Biotopes. Version originale. Types d'habitats français. ENGREF 175p.
- REDURON J.-P., 2007 - Ombellifères de France. Tome 1. Bulletin de la société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, Numéro spécial 26 : 564 p.
- REDURON J.-P., 2007 - Ombellifères de France. Tome 2. Bulletin de la société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, Numéro spécial 27 : 578 p.
- REDURON J.-P., 2007 - Ombellifères de France. Tome 3. Bulletin de la société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, Numéro spécial 28 : 584 p.
- REDURON J.-P., 2008 - Ombellifères de France. Tome 4. Bulletin de la société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, Numéro spécial 29 : 626 p.
- REDURON J.-P., 2008 - Ombellifères de France. Tome 5. Bulletin de la société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, Numéro spécial 30 : 660 p.
- Roux J.-P. et NICOLAS I., 2001 - Catalogue de la flore rare et menacée en région P.A.C.A. Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles / Agence Régionale pour l'Environnement, Hyères.
- ROUX J.-P., VALENTIN B. et al., 2012 - Liste rouge des espèces menacées en France. Flore vasculaire de France métropolitaine : Premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés. UICN France, MNHN, FCBN
- SOCIETE FRANCAISE D'ORCHIDOPHILIE - 1998. Les orchidées de France, Belgique et Luxembourg. Parthénope 416 p.
- SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ORCHIDOPHILIE (ouvrage collectif sous la direction de M. Bourméris et D. Prat), 2005 - Les orchidées de France, Belgique et Luxembourg ; Deuxième édition. Biotope, Collection Pathénope, Paris, 504 p.
- SOCIETE FRANCAISE DE PHYTOSOCIOLOGIE - 2004. Prodrome des végétations de France. Publications Scientifiques du Muséum 171 p.
- TISON & JAUZEIN, à paraître - Flore méditerranéenne
- **Entomofaune et Malacofaune**
- BELLMANN H., 1999 – Guide des abeilles, bourdons, guêpes et fourmis d'Europe, (Delachaux et Niestlé)
- BELLMANN H., LUQUET G., 2009 – Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale (Delachaux et Niestlé)
- BENCE S. (coord.), 2014 – Liste rouge des Rhopalocères et Zygènes de Provence-Alpes-Côte-d'Azur. CEN-PACA. 21p.
- BELLMANN, H. & LUQUET, G., 2009 - Le guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale, Orthoptera : Ensifaera et Caelifera
- CEN-PACA, 2016 – Inventaire régional des Lépidoptères de PACA. En ligne : http://www.cen-paca.org/index.php?rub=3&pag=3_12_5especes
- CHARLES J., MERIT X. & MANIL L., 2008 – Les Hespérides de France (Association des Lépidoptéristes de France)
- DEFAUT B., SARDET E. & BRAUD Y., 2009 – Catalogue permanent de l'entomofaune française – Orthoptera : Ensifaera et Caelifera, fasc. N°7, ASCETE, Bédéilhac-et-Aynat.95 p.
- DEFAUT B., 2009 _ Présentation synthétique des synusies orthoptériques de France. 1. Les synusies du bioclimat méditerranéen (Oedipodetalia charpentierii). Matériaux Orthoptériques et Entomocénétiques, 2010, 14 (2009) : 111-116
- DEFAUT B., 2010 – Présentation synthétique des synusies orthoptériques de France. 2. Les synusies du bioclimat subméditerranéen tempéré (Chorthippetalia binotati). Matériaux Orthoptériques et Entomocénétiques, 2010, 14 (2009) : 117-122
- DOUCET G., 2011 – Clé de détermination des Exuvies des Odonates de France. 2ème édition – Société Française d'Odonatologie, 68 pages
- DUPONT P., 2001. – Programme national de restauration pour la conservation des Lépidoptères diurnes (Hesperiidae, Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae et Nymphalidae). Document de travail, OPIE, 200 p.
- DUPONT, P. coordination (2010). Plan national d'actions en faveur des Odonates. Office pour les insectes et leur environnement / Société Française d'Odonatologie –Ministère de l'Énergie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, 170 pp.
- GRAND D., BOUDOT J.-P., 2006 – Les Libellules de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, Mèze, (Collection Parthénope), 480 pages
- HENTZ, J., BERNIER, C. & COHEZ, D., 2007 – Synthèse 2006 de l'enquête nationale sur la Diane, la Proserpine & les Aristoloches, première année ONEM, Tela-Insecta, Tela-Botanica & CBNP.
- HERES A., 2008 – Les Zygènes de France (Association des Lépidoptéristes de France)
- LAFRANCHIS, T., 2000 - Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles, Mèze France): Biotope
- LAMBRET, P. (coord.), 2011. Plan Régional d'Actions en faveur des Odonates de Provence-Alpes-Côte d'Azur (2011-2015) – Version technique au 28 nov. 2011. Amis des Marais du Vigueirat, Arles, 86 pp.
- OPIE / PROSERPINE, 2009 - Atlas des papillons de jour de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Turriers, Naturalia Publications
- PUISSANT S. et DEFAUT B., 2005 - LES SYNUSIES DE CIGALES EN FRANCE (HEMIPTERA, CICADIDAE). Premières données. Matériaux Orthoptériques et Entomocénétiques, 10, 2005 : 115-129
- ROBINEAU R., et al., 2007 – Guide des papillons nocturnes de France (Delachaux et Niestlé)
- SARDET E. & DEFAUT B., 2004 – Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. Matériaux Orthoptériques et Entomocénétiques, 9 : 125-137.
- SWAAY van C. & WARREN M., 1999 – Red data book of European Butterflies (Rhopalocera). Nature and environment, N° 99. Council of Europe Publishing, 260 p.
- Tela Orthoptera : site Internet dynamique du réseau des orthoptéristes francophones : <http://tela-orthoptera.org/>

TRONQUET M. (coord.), 2014. – Catalogue des Coléoptères de France. Supplément au tome XXIII, R.A.R.E., 1052 p

➤ **Herpétofaune**

Arnold N. & Ovenden D., 2004 - Le Guide herpéto. Delachaux & Niestlé, « Les Guides Naturalistes ». 288 p.

Donaire-Barroso, D., Beebee, T., Beja, P., Andreone, F., Bosch, J., Tejedo, M., Lizana, M., Martínez-Solano, I., Salvador, A., García-Paris, M., Recuero Gil, E., Slimani, T., El Mouden, E.H. and Marquez, R. 2009. *Hyla meridionalis*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. . Downloaded on 26 May 2014.

GASC J.P., Cabela A., Crnobrnja-Isailovic J., Dolmen D., Grossenbacher K., Haffner P., Lescure J., Martens H., Martinez Rica J.P., Maurin H., Oliveira M.E., Sofianidou T.S., Veith M. & Zuiderwijk A. (Eds) (1997) – Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe. SEH & MNHN (IEGB/SPN) Paris, 496p.

GENIEZ PH. ET CHEYLAN M., 2012 – Les Amphibiens et les Reptiles du Languedoc-Roussillon et régions limitrophes. Atlas biogéographique. Biotopé, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaire et biodiversité), 448 p.

JOYEUX, CHEYLAN M., 2005. Expertise-herpetologique-des-anciens-salins-Hyeres, Rapport final, p 38-40

Lescure J., Massary de J.-C. (coords). 2012 ; Atlas des Amphibiens et Reptiles de France. Biotopé, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires & biodiversité), 272 p.

VACHER J-P. et GENIEZ M. (coord.), 2010.- Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotopé, Mèze (Collection Parthénopé) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544p.

➤ **Avifaune**

AUDEVARD A. 2015. Bilan ornithologique des Salins d'Hyères pour l'année 2012. LPO PACA/TPM. Faune-PACA publication n°23. 81 p.

BIRDLIFE International, 2004. – Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. Cambridge, UK : BirdLife International (BirdLife Conservation Séries No. 12)

DUBOIS. P. J., LE MARECHAL, P., OLIOSO G., YESOU P., 2008. – Le Nouvel Inventaire des Oiseaux de France. Delachaux et Niestlé. Paris. 560 p.

FLITTI A. & AL., 2009. – Atlas des oiseaux nicheurs de Provence Alpes-Côte d'Azur. Editions Delachaux et Niestlé. 544 p.

LASCEVE CROCQ C., KABOUCHE B. ET FLITTI A. (2001) – Oiseaux menacés et à surveiller en Provence-Alpes-Côte d'Azur : Ecologie générale, Statuts, Effectifs et tendances, Mesures de conservation. DIREN PACA/LPO PACA-CEEP. Hyères, 223p.

LPO, 2008 – Atlas interactif des oiseaux nicheurs en région PACA : <http://www.atlas-oiseaux.org/atlas.htm>

THIOLLAY J.M. & BRETAGNOLLE V. (coord.), 2004. – Rapaces nicheurs de France, Distribution, effectifs et conservation, Delachaux et Niestlé, Paris.

Tucker, G.M. & Heath, M.F., 1994. - Birds in Europe: their conservation status. BirdLife International, Conservation Series no. 3, Cambridge, UK.

YEATMAN-BERTHELOT D. et JARRY G., 1984. – Nouvel Atlas des oiseaux nicheurs de France (1985 – 1989) – Société ornithologique de France, Paris, 776 pp.

➤ **Mammifères**

ARTHUR L., et LEMAIRE. M. (1999). Les chauves-souris, maîtresses de la nuit. Lausanne – Paris, Delachaux. 265 p.

AULAGNIER S., HAFFNER P., MITCHELL - JONES A.J, MOUTOU F. et ZIMA J. (2008) Guide des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et Moyen-Orient. Delachaux et Niestlé. 271 p.

DIETZ C., HELVERSEN O.V et NILL D. (2009). L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du nord. Delachaux et Niestlé, 395 p.

DREAL PACA/ SBEP / SPI / Pole évaluation environnementale des projets, 2009 - Commentaire des cartes d'alertes relatives aux chiroptères en Provence-Alpes-Côte-D'Azur. 7 p.

DREAL PACA, 2010 – Cartes d'alerte chiroptères, site Internet : <http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/cartes-d-alerte-chiropteres-a1247.html>

FAYARD A. dir. (1984). Atlas des mammifères sauvages de France. SFPEM, Paris. 299 p.

GCP, décembre 2011 - Plan Régional d'Actions en faveur des Chiroptères de PACA 2009-2013. 143 p.

HACQUART *et al* 1997. Chiroptères des Bouches du Rhône et du Var. Faune de Provence, vol 18. Pp 18-32.

LE LOUARN H. et QUERE J.-P. (2003). Les rongeurs de France. Faunistique et biologie. 2^{ème} édition revue et argumentée, Inra Editions, Versailles. 159p.

QUERE J.-P. et LE LOUARN H. (2011). Les rongeurs de France. Faunistique et biologie. 3^{ème} édition revue et argumentée, Quae Editions, Versailles. 311p.

SFPEM, 2007. – Effectif et état de conservation des chiroptères de l'annexe II de la Directive « Habitats-Faune-Flore » en France métropolitaine. Bilan 2004. 33 pp.

6. ANNEXE 1 : TABLEAU COMPARATIF DES DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES ET RELEVÉS DE TERRAIN 2017

Espèces listées dans la bibliographie	Source bibliographique	Donnée bibliographique		Inventaires sur site Naturalia 2017	Statut	Niveau d'enjeu régional	Niveau d'enjeu local	Commentaires ⁴
		estimée absente sur la zone d'étude	estimée présente sur la zone d'étude					
Ail petit Moly <i>Allium chamaemoly</i>	SILENE, CBN Med	X	-	Non contactée	PN	Modéré	-	-
Alpiste aquatique <i>Phalaris aquatica</i>	SILENE, CBN Med	X	X	Non contactée	PR	Modéré	-	Deux raisons peuvent expliquer que l'espèce n'a pas été observée lors des relevés Naturalia : confusion précédemment avec <i>Phalaris coerulescens</i> (deux espèces très proches) ou disparition de la station (dû à l'entretien ou naturellement).
Alpiste bleuâtre <i>Phalaris coerulescens</i>	Naturalia, 2014	-	X	Contactée	Quasi-menacé en PACA	Fort	Assez fort	<u>Localisation</u> : au centre et au nord de l'aire d'étude <u>Dynamique</u> : en régression
Armoise de France <i>Artemisia caerulescens</i> <i>subsp. gallica</i>	SILENE, CBN Med	X	-	Non contactée	Typique du littoral méditerranéen, peu commun en PACA.	Fort	-	Donnée bibliographique ancienne (2004). Elle n'a pas été reconfirmée sur site lors des relevés. Ce qui est cohérent avec les habitats en présence qui ne constituent pas son optimum.
Athénie filiforme <i>Athenia filiformis</i>	SILENE, CBN Med	X	-	Non contactée	Vulnérable en PACA	Fort	-	-
Atropis fasciculé <i>Puccinellia fasciculata</i>	SILENE, CBN Med	X	-	Non contactée	-	Fort	-	-
Chamaerops nain <i>Chamaerops humilis</i>	SILENE, CBN Med	X	-	Non contactée	PN	DD	-	-
Chiendent allongé <i>Elytrigia elongata</i>	SILENE, CBN Med	X	-	Non contactée	PR	Fort	-	-

⁴ Cette colonne est remplie lorsque les espèces ont été contactées sur la zone d'étude (bibliographie et/ou relevés terrains Naturalia 2017)

Espèces listées dans la bibliographie	Source bibliographique	Donnée bibliographique		Inventaires sur site Naturalia 2017	Statut	Niveau d'enjeu régional	Niveau d'enjeu local	Commentaires ⁴
		estimée absente sur la zone d'étude	estimée présente sur la zone d'étude					
Euphorbe de Terracine <i>Euphorbia terracina</i>	SILENE, CBN Med	X	-	Non contactée	PR	Fort	-	-
Fumeterre de Gaillardoti <i>Fumaria gaillardotii</i>	SILENE, CBN Med	X	-	Non contactée	Quasi-menacé en PACA	Fort	-	-
Glaïeul douteux <i>Gladiolus dubius</i>	SILENE, CBN Med	X		Non contactée	PN	Fort	-	-
Kolérie du littoral <i>Rostraria pubescens</i>	SILENE, CBN Med	X		Non contactée	Quasi-menacé en PACA	Modéré	-	-
Orchis à éperon <i>Anacamptis longicomu</i>	SILENE, CBN Med	X		Non contactée	PN et vulnérable	DD	-	-
Ophrys brillant <i>Ophrys arachnitiformis</i>	SILENE, CBN Med	X		Non contactée	Quasi-menacé en PACA et endémique de Provence	Très fort	-	-
Ophrys de Provence <i>Ophrys provincialis</i>	SILENE, CBN Med	X		Non contactée	PR	Fort	-	-
Renouée de Robert <i>Polygonum robertii</i>	SILENE, CBN Med	X		Non contactée	Quasi-menacé en PACA	Très fort	-	-
Romulée de Colonna <i>Romulea columnae</i>	SILENE, CBN Med	X		Non contactée	PR	Modéré	-	-
Scille fausse Jacinthe <i>Nectaroscilla hyacinthoides</i>	SILENE, CBN Med	X		Non contactée	PN	Assez fort	-	-
Sphénope <i>Sphenopus divaricatus</i>	SILENE, CBN Med	X		Non contactée	-	Modéré	-	-
Sérapias à petites fleurs <i>Serapias parviflora</i>	SILENE, CBN Med	X		Non contactée	PN	Fort	-	-
Sérapias négligé <i>Serapias neglecta</i>	SILENE, CBN Med	X		Non contactée	PN	Fort	-	-
Tamaris d'Afrique <i>Tamarix africana</i>	SILENE, CBN Med, ECOMED (2014)		X	Contactée	PN	Fort	Fort	Localisation : De part et d'autre de la route, le long des fossés et roubines Dynamique : stable

Espèces listées dans la bibliographie	Source bibliographique	Donnée bibliographique		Inventaires sur site Naturalia 2017	Statut	Niveau d'enjeu régional	Niveau d'enjeu local	Commentaires ⁴
		estimée absente sur la zone d'étude	estimée présente sur la zone d'étude					
Vulpie à une glume <i>Vulpia fasciculata</i>	SILENE, CBN Med	X		Non contactée	Quasi-menacé en PACA	Fort	-	-
Lavatière d'Hyères <i>Lavatera olbia</i>	-		X	Contactée	Patrimoniales	Modéré	Assez fort	<u>Localisation</u> : Ponctuelle au sud et au centre de l'aire d'étude <u>Dynamique</u> : Population en régression, les individus étant souvent fauchés avant floraison.
Baldingère faux-roseau <i>Phalaris arundinacea</i>	-		X	Contactée	Patrimoniales	Modéré	Modéré	<u>Localisation</u> : Au centre et au nord de l'aire d'étude <u>Dynamique</u> : En régression
Tamaris de France <i>Tamarix gallica</i>	SILENE, CBN Med		X	Contactée	Patrimoniales	Modéré	Fort	<u>Localisation</u> : De part et d'autre de la route, le long des fossés et roubines <u>Dynamique</u> : stable
Garance des teinturiers <i>Rubia tinctorum</i>	ECOMED, 2004	X		Non contactée	Patrimoniales	Faible	Faible	Cette espèce n'est pas considérée comme une espèce à enjeu d'après le nouveau référentiel du CBNMED de 2017, c'est pourquoi elle ne figure pas dans le présent rapport.
Diane <i>Zerynthia polyxena</i>	Silène FAUNE	X		Non contactée	PN	Modéré	-	-
Agrion de Mercure <i>Coenagrion mercuriale</i>	Silène FAUNE	X		Non contactée	PN	Modéré	-	-
Carabus vagans	Fiche ZNIEFF « Plaine du Ceinturon et de Macany »	X		Non contactée	Det. ZNIEFF	Modéré	-	-
Carabus morbillosus macilentus	Catalogue des Coléoptères de France (2014)	X		Non contactée	Rem. ZNIEFF	Fort	-	-

Espèces listées dans la bibliographie	Source bibliographique	Donnée bibliographique		Inventaires sur site Naturalia 2017	Statut	Niveau d'enjeu régional	Niveau d'enjeu local	Commentaires ⁴
		estimée absente sur la zone d'étude	estimée présente sur la zone d'étude					
<i>Cylindera paludosa</i>	Catalogue des Coléoptères de France (2014)	X		Non contactée	Rem ZNIEFF	Assez fort	-	-
<i>Cephalota circumdata</i>	Catalogue des Coléoptères de France (2014)	X		Non contactée	Rem ZNIEFF	Fort	-	-
Rainette méridionale <i>Hyla meridionalis</i>	SILENE Faune, EGIS Environnement	-	X	Présence d'habitat favorable	PN	Modéré	Modéré	Pas d'individu contacté mais des données bibliographiques de 2017 viennent appuyer le ressenti de terrain. En effet, les quelques roselières, et zone en eau les moins saumâtres, semblent accueillir des individus reproducteurs
Pélodyte ponctué <i>Pelodytes punctatus</i>	SILENE Faune, Faune PACA	X	-	Non contactée	PN	Modéré	-	-
Crapaud calamite <i>Epidalea calamita</i>	Faune PACA, SILENE Faune	X	-	Non contactée	PN	Modéré	-	-
Cistude d'Europe <i>Emys orbicularis</i>	SILENE Faune, Faune PACA, Parc de Port-Cros	-	X	Présence d'habitat favorable	PN	Fort	Assez fort	La qualité du canal présent le long de la route sur l'aire d'étude constitue des matrices favorables au déplacement de la Cistude d'Europe. Il n'y a, en revanche, aucun habitat attractant pour la ponte ou le stationnement prolongé.

Espèces listées dans la bibliographie	Source bibliographique	Donnée bibliographique		Inventaires sur site Naturalia 2017	Statut	Niveau d'enjeu régional	Niveau d'enjeu local	Commentaires ⁴
		estimée absente sur la zone d'étude	estimée présente sur la zone d'étude					
Couleuvre de Montpellier <i>Malpolon monspessulanus</i>	SILENE Faune, Faune PACA, EGIS Environnement	-	X	Non contactée	PN	Modéré	Modéré	En ce qui concerne la Couleuvre de Montpellier, espèce à enjeu modéré, il ne s'agit pas d'une absence d'espèce sur site mais d'une absence de contact. Les couleuvres ont des mœurs cryptiques qui les rendent très souvent peu détectables. Espèce à large valence écologique, pour laquelle il paraît peu pertinent d'afficher un habitat favorable.
Orvet de Véronne <i>Anguis veronensis</i>	SILENE Faune	-	X	Non contacté	PN	Assez fort	Assez fort	Au regard de la qualité des habitats et des données bibliographiques récentes, l'espèce est toujours considérée comme présente notamment aux abords des jardins privés.
Seps strié <i>Chalcides striatus</i>	SILENE Faune	X		Non contacté	PN	Modéré	-	-
Reptiles communs (Tarente de Maurétanie et Lézard des murailles)	EGIS Environnement	-	X	Contactées	PN	Faible	Faible	Bien que la Tarente de Mauritanie et le Lézard des murailles soient des espèces protégées, elles ne présentent qu'un enjeu faible, tant au niveau régional que local.
Couleuvre à échelons <i>Rhinechis scalaris</i>	-	-	X	Non contactée	PN	Modéré	Modéré	Confirmée par la bibliographie comme présente sur l'aire d'étude élargie en 2017.

Espèces listées dans la bibliographie	Source bibliographique	Donnée bibliographique		Inventaires sur site Naturalia 2017	Statut	Niveau d'enjeu régional	Niveau d'enjeu local	Commentaires ⁴
		estimée absente sur la zone d'étude	estimée présente sur la zone d'étude					
Alouette calandrelle <i>Calandrella brachydactyla</i>	Faune PACA, SILENE Faune	-	X	Non contactée	PN, PR	Fort	Assez fort	Cette espèce n'a pas été contactée lors des prospections terrain. Elle reste rare sur les Salins et son observation nécessite une répétabilité importante pour espérer la contacter. Cette donnée est tirée des observations faites par Aurélien Audevard (2017) qui montre que l'espèce est nicheuse en 2017.
Avocette élégante <i>Recurvirostra avosetta</i>	Faune PACA, SILENE Faune, EGIS Environnement	-	X	Contactée	PN, PR	Fort	Fort	Stationnement, alimentation
Bergeronnette printanière <i>Motacilla flava</i>	Faune PACA, SILENE Faune	-	X	Non contactée	PN	Modéré	Modéré	Alimentation et comportement reproducteurs
Bruant proyer <i>Emberiza calandra</i>	Faune PACA, SILENE Faune	-	X	Non contactée	PN	Modéré	Modéré	Stationnement, alimentation
Chevêche d'Athéna <i>Athena noctua</i>	Faune PACA, SILENE Faune	X	-	Non contactée	PN	Fort	-	-
Cochevis huppé <i>Galerida cristata</i>	Faune PACA, SILENE Faune	-	X	Contacté	PN	Assez fort	Assez fort	Reproduction, alimentation, stationnement
Coucou geai <i>Clamator glandarius</i>	Faune PACA, SILENE Faune	-	X	Non contactée	PN	Assez fort	Modéré	Données régulières d'individus nicheurs sur l'aire d'étude élargie.
Echasse blanche <i>Himantopus himantopus</i>	Faune PACA, SILENE Faune, EGIS Environnement	-	X	Contactée	PN, PR	Modéré	Modéré	Espèce nicheuse dans les vieux salins (données de suivi 2017, LPO)
Effraie des clochers <i>Tyto alba</i>	Faune PACA, SILENE Faune	X	-	Non contactée	PN	Assez fort	-	-
Fauvette pitchou <i>Sylvia undata</i>	Faune PACA, SILENE Faune	-	X	Non contactée	PN, PR	Modéré	Modéré	Hivernante avérée sur les Vieux Salins (données de bagage, 2017, LPO)

Espèces listées dans la bibliographie	Source bibliographique	Donnée bibliographique		Inventaires sur site Naturalia 2017	Statut	Niveau d'enjeu régional	Niveau d'enjeu local	Commentaires ⁴
		estimée absente sur la zone d'étude	estimée présente sur la zone d'étude					
Gravelot à collier interrompu <i>Charadrius alexandrinus</i>	Faune PACA, SILENE Faune	-	X	Non contactée	PN, PR	Assez fort	Assez fort	Espèce nicheuse dans les vieux salins (données de suivi 2017, LPO)
Huïtrier pie <i>Haetopus ostralegus</i>	Faune PACA, SILENE Faune	X	-	Non contacté	PN, PR	Assez fort	-	-
Martin-pêcheur d'Europe <i>Alcedo atthis</i>	Faune PACA, SILENE Faune	-	-	Contacté	PN, PR	Modéré	Modéré	Espèce nicheuse dans les vieux salins (données de suivi 2017, LPO)
Petit gravelot <i>Charadrius dubius</i>	Faune PACA, SILENE Faune	-	X	Non contactée	PN	Modéré	Modéré	Espèce nicheuse dans les vieux salins (données de suivi 2017, LPO)
Pipit rousseline <i>Anthus campestris</i>	Faune PACA, SILENE Faune	-	X	Contactée	PN, PR	Assez fort	Assez fort	Comportements reproducteurs ponctuels en 2017 (données Naturalia et suivi LPO 2017).
Tadorne de Belon <i>Tadorna tadorna</i>	Faune PACA, SILENE Faune, EGIS Environnement	-	X	Non contactée	PN	Modéré	Assez fort	Reproducteur régulier sur l'ensemble des Salins (Données Suivi LPO 2017)
Tarier pâtre <i>Saxicola torquata</i>	Faune PACA, SILENE Faune	X	-	Non contactée		Assez fort	-	-
Campagnol amphibie <i>Arvicola sapidus</i>	Faune PACA EGIS Environnement	-	X	Non contactée	PN	Assez fort	Assez fort	Présence potentielle au niveau du canal longeant la RD 12 (transit)
Hérisson d'Europe <i>Erinaceus europaeus</i>	SILENE Faune, Faune PACA	-	X	Contactée	PN	Modéré	Faible	Deux individus retrouvés morts lors des inventaires
Cortège de chiroptères communs <i>Pipistrelles de Kuhl/commune/pygmée, Murin de Daubenton, Vespère de Savi</i>	EGIS Environnement	-	X	Non contactée	PN	Faible	Faible	Activité de chasse et transit
Murin à oreilles échanquées <i>Myotis emarginatus</i>	GCP, 2009	-	X	Non contacté	PN	Assez fort	Faible	Non contacté mais au regard des habitats, cette espèce est attendue en déplacement et alimentation

Espèces listées dans la bibliographie	Source bibliographique	Donnée bibliographique		Inventaires sur site Naturalia 2017	Statut	Niveau d'enjeu régional	Niveau d'enjeu local	Commentaires ⁴
		estimée absente sur la zone d'étude	estimée présente sur la zone d'étude					
Murin de Bechstein <i>Myotis beshteinii</i>		X		Non contacté	PN	Fort	-	-
Minioptère de Schreibers <i>Miniopterus schreibersi</i>		X		Non contacté	PN	Très fort	-	-
Petit/Grand murin <i>Myotis blythi</i> <i>Myotis myotis</i>		X		Non contactés	PN	Très fort	-	-
Petit rhinolophe <i>Rhinolophus hipposideros</i>		X		Non contacté	PN	Assez fort	-	-

ANNEXE VII - ETUDE HYDRAULIQUE 2020

L'étude hydraulique réalisée en 2020 par le bureau d'études Eau & Perspectives est présentée en pages suivantes.

DEMANDEUR :

CONSEIL DEPARTEMENTAL DU VAR

Aménagement de la RD12 entre Mauvanne et les Salins

Etude hydrologique et hydraulique



LIEU :

**Commune de Hyères
RD 12**

eau & perspectives
géologie hydrogéologie hydrologie hydraulique

DOSSIER N°142/19

Indice	Date d'édition	Etude et Rédaction	Vérification
a	24 avril 2020	F. BEDIAT	P. CHAMPAGNE
b	8 juin 2020	F. BEDIAT	P. CHAMPAGNE



E.U.R.L. EAU ET PERSPECTIVES

Siège social : 540 Chemin de la Plaine 06250 MOUGINS

Tél. : 04.92.28.20.32. - Fax : 04.92.92.10.56. - e-mail : contact@eauetperspectives.fr

S.A.R.L. au capital de 8.000 Euros - R.C.S. CANNES 409 415 114 - APE 7112B - SIRET : 409 415 114 00043

SOMMAIRE

TEXTE :

1. AVANT PROPOS	2
2. SITUATION GEOGRAPHIQUE.....	2
3. DESCRIPTION DU RESEAU HYDRAULIQUE.....	4
3.1. LE CANAL DE CEINTURE DES VIEUX SALINS	4
3.2. LA CATIGNADE.....	7
3.3. L'OURLEDE.....	8
4. HYDROLOGIE.....	11
4.1. DECOUPE DES BASSINS VERSANTS.....	11
4.2. DEFINITION DES DEBITS DE POINTE	11
5. HYDRAULIQUE	14
5.1. CONSTRUCTION DU MODELE	14
5.2. CONDITIONS AUX LIMITES	14
5.3. REPARTITION DES DEBITS	15
5.3.1 Canal de ceinture	15
5.3.2 La Catignade.....	15
5.3.3 L'Ourlède.....	15
5.4. RESULTAT DE LA MODELISATION A L'ETAT ACTUEL.....	16
5.5. OCCURRENCE D'INCAPACITE DES OUVRAGES	19
5.6. BIEFS LIMITANTS	19
6. VULNERABILITE DU MILIEU.....	24
6.1. RECUEIL DE DONNEES.....	24
6.2. SYNTHESE DES DONNEES RECUEILLIES ET DEFINITION DES CLASSES DE VULNERABILITE.....	25
7. CONCLUSION.....	26

FIGURES :

Figure 1 : Situation géographique	3
Figure 2 : Sens des pentes dans le canal de ceinture	6
Figure 3 : Positionnement des photographies.....	10
Figure 4 : Découpe des bassins versants	13
Figure 5 : Eléments constitutifs du modèle	20
Figure 6 : Echanges de débit	21
Figure 7 : Position des ouvrages hydrauliques	22
Figure 8 : Biefs limitants.....	23

1. AVANT PROPOS

Le Conseil Départemental du Var souhaite réaménager la RD12 entre Mauvanne et Les Salins sur la commune de Hyères.

Le projet porte sur la requalification de la RD12 et la création d'une piste cyclable.

La RD12 est longée, sur tout le linéaire considéré, par le canal de ceinture des Vieux Salins, et franchit deux vallons provenant de l'amont, la Catignade et l'Ourlède.

La présente étude reprend et synthétise de précédentes approches hydrologiques afin de déterminer les débits de crue à prendre en compte et la capacité des ouvrages de rétablissement des écoulements au passage de la RD12 à l'état actuel. Elle se base sur les études suivantes :

- « Etude hydraulique pour l'aménagement de la piste cyclable de la RD12 » - G2C 2004,
- « Aménagement de la RD12 et de la piste cyclable section Mauvanne-les Salins – Etude hydraulique » - Ingérop 2011,
- « Projet d'aménagement de la RD12 et d'une piste cyclable – Etude hydraulique » - TPF 2017,
- « AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des vieux salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des salins d'Hyères » - EGIS 2019.

Ces études ne sont pas toutes centrées sur le projet de requalification de la RD12 et ne couvrent pas toujours la totalité de la zone d'étude.

2. SITUATION GEOGRAPHIQUE

La RD12, au droit de la zone d'étude, longe les Vieux Salins de Hyères par l'ouest.

L'ensemble du secteur se situe dans la zone inondable du Gapeau définie au P.P.R.I. et présente des pentes extrêmement faibles, les altimétries se situant entre 2 et 3 m NGF.

Les vallons de la Catignade et de l'Ourlède sont franchis par RD12 existante



3. DESCRIPTION DU RESEAU HYDRAULIQUE

Le réseau hydraulique encadrant la RD12 au droit du projet de requalification est composé de trois biefs :

- Le canal de ceinture des Vieux Salins,
- Le vallon de la Catignade,
- Le vallon de l'Ourlède.

3.1. LE CANAL DE CEINTURE DES VIEUX SALINS

Le canal de ceinture des Vieux Salins longe la RD12 à l'est sur tout le linéaire du projet.

Ce canal présente un gabarit de 3,2 m en fond pour 8,6 m en gueule et une profondeur de 1,5 m environ.

Ce canal présente une pente quasi nulle et, localement, des contre-pentes. Les sens de la pente du canal sont présentés sur la figure 2.

Du fait de ces faibles pentes, ce canal est sous l'influence des niveaux d'eau dans le Gapeau et des remontées marines.

Le canal de ceinture, qui présente un gabarit important, conflue avec le vallon de l'Ourlède en traversant la RD12 au travers d'un collecteur Ø800 mm, qui limite fortement les débits pouvant transiter dans le canal.

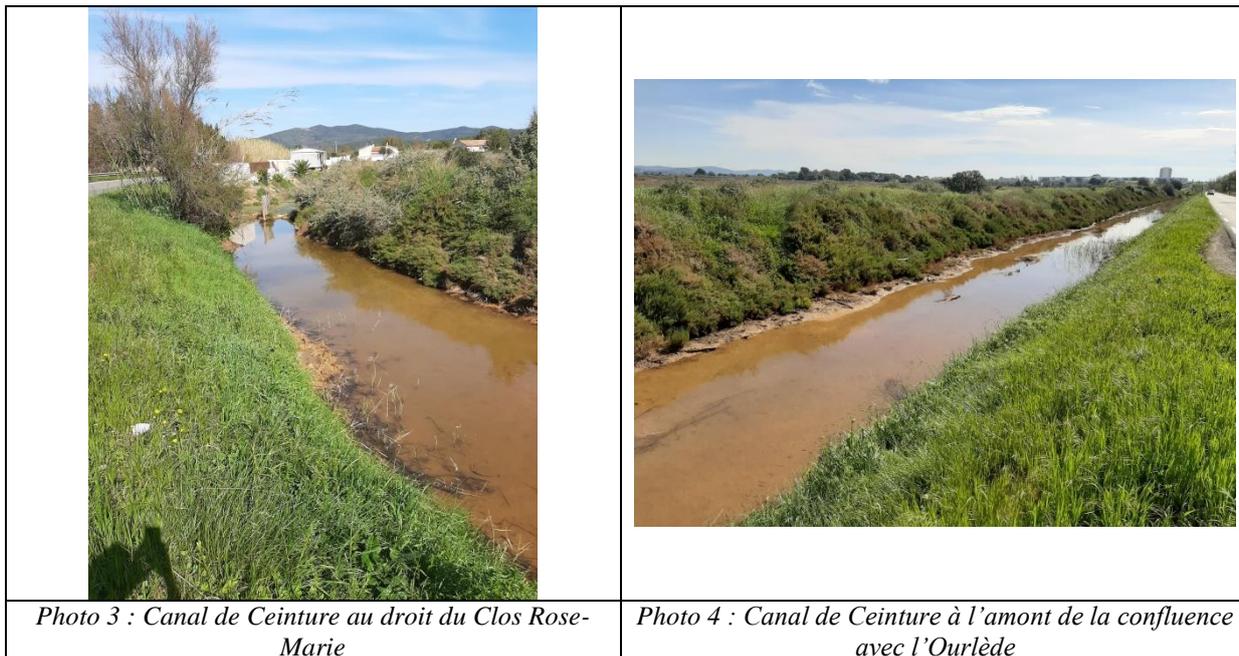
Il faut noter que le canal de ceinture présente un point haut à l'amont immédiat de la zone d'étude. Néanmoins, les écoulements peuvent transiter en sens inverse et remonter au-delà de ce point haut, vers la branche centrale du canal, qui traverse le marais et se rejette en mer.



Photo 1 : Canal de Ceinture à l'amont de la confluence avec la Catignade



Photo 2 : Canal de Ceinture à l'aval de la confluence avec la Catignade





3.2. LA CATIGNADE

La Catignade est un vallon qui conflue avec le Canal de Ceinture au droit de l'échangeur avec la RD12.

Ce vallon présente deux branches à sa traversée de la RD98. La branche ouest présente une contre-pente importante (40 cm sur 200 m). Il en résulte une forte stagnation d'eau



Photo 5 : Catignade – branche ouest : rétablissement sous la RD98



Photo 6 : Catignade – branche est : rétablissement sous la RD98

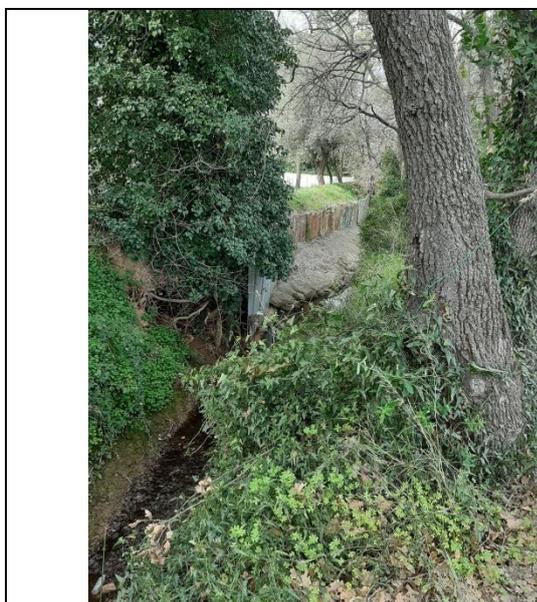


Photo 7 : à l'aval de la confluence entre les deux branches

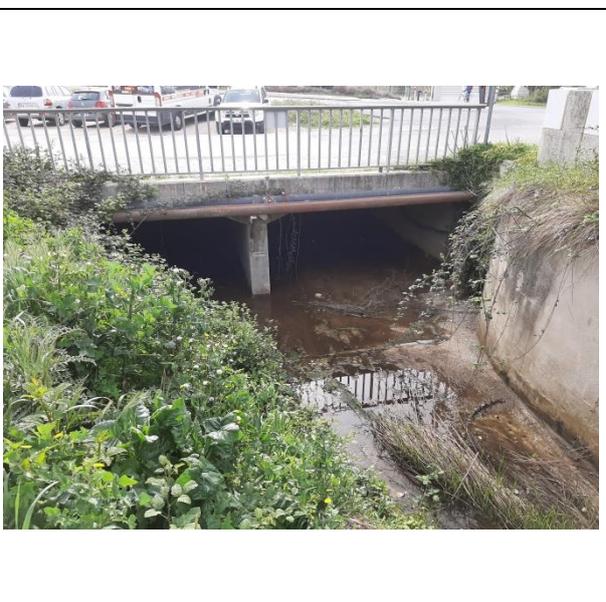


Photo 8 : Catignade – rétablissement sous la RD12

3.3. L'OURLEDE

Le vallon de l'Ourlède traverse la plaine du Gapeau au sud de la Catignade.

Au droit du tracé de la RD12, l'Ourlède est canalisée dans un fossé de bord de chaussée qui longe la route jusqu'à l'entrée de Port Pothuau. Une déflueuse est organisée vers un canal de décharge environ 100 m à l'amont de la confluence avec le canal de ceinture. Les deux canaux confluent de nouveau environ 50 m à l'amont de leur arrivée dans le Gapeau.



Photo 9 : L'Ourlède au droit de la RD12



Photo 10 : Rétablissement de l'Ourlède le long de la RD12



Photo 11 : L'Ourlède au droit du chemin des Ourlèdes



Photo 12 : Confluence entre l'Ourlède et le canal de Ceinture



Photo 13 : Canal à l'amont de la confluence avec le Gapeau

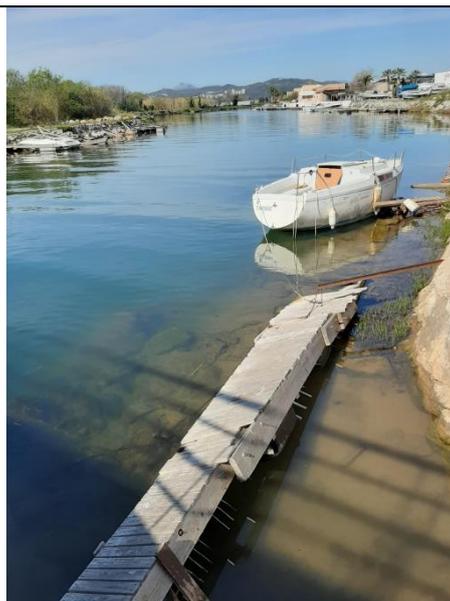


Photo 14 : Confluence avec le Gapeau



4. HYDROLOGIE

4.1. DECOUPE DES BASSINS VERSANTS

A l'amont de la RD98, l'Ourlède et la Catignade drainent des bassins versants présentant de fortes pentes dans leur partie amont, avant de devenir de plus en plus plats en progressant vers l'aval.

Ces bassins versants se poursuivent, à l'aval de la RD98, par une zone de pente quasiment nulle.

Le Canal de Ceinture draine un bassin versant qui lui est propre. Ce bassin versant a été limité à la seule partie de la zone drainée par le Canal de Ceinture Ouest, à l'exclusion des zones situées à l'est, dirigées vers la branche est et la branche centrale qui traverse les Vieux Salins.

Cette hypothèse permet de simplifier le fonctionnement du réseau hydraulique local, mais omet les échanges qui se font entre les différentes branches du Canal de Ceinture par mise en charge de ce dernier.

Les caractéristiques des sous-bassins versants sont synthétisées dans le tableau suivant. Leur découpe est présentée sur la **figure 4**.

Bassin versant	Superficie (ha)	Longueur hydraulique (m)	Pente (m/m)
BV _{Ourlède amont}	58	1.580	0,06
BV _{Ourlède aval}	35	980	0,003
BV _{Catignade amont}	155	2.790	0,07
BV _{Catignade aval}	5	360	0,008
BV _{Canal Ceinture}	46	800	0,075

Tableau 1 : Caractéristiques des sous-bassins versants

Les bassins versants se développent sur des terrains boisés à pente forte en partie amont, alors que la partie aval présente des pentes faibles à très faibles sur des terres cultivées.

4.2. DEFINITION DES DEBITS DE POINTE

Les bassins versants sont caractérisés d'un point de vue hydrologique par leurs superficies naturelles et imperméabilisées et leurs coefficients de ruissellement respectifs ainsi que par leur temps de concentration.

Temps de concentration

Le temps de concentration des bassins versants face à une précipitation décennale est approché au travers de la formule de Passini. Cette formulation correspond aux caractéristiques des bassins versants étudiés (peu urbanisés, pente faible) :

$$T_c = 0,108.(S.L)^{1/3} / i^{0,5}$$

Avec : T_c : temps de concentration (heures)

S : superficie du bassin versant (km²)

L : longueur hydraulique (km)

i : pente (m/m)

Coefficient de ruissellement

Le coefficient de ruissellement décennal du terrain naturel du bassin versant du projet est tabulé dans le Guide Technique de l'Assainissement Routier (G.T.A.R.) de 2006, selon les paramètres suivants :

- Composition du sous-sol,
- Pente moyenne du bassin versant,
- Couverture végétale.

Calcul du débit de pointe de période de retour $T \geq 10$ ans :

Le débit de pointe est défini au travers de la méthode rationnelle, valable jusqu'à 10 km² sur la façade méditerranéenne et répondant à la formulation suivante :

$$Q_T = C_T * I_T * A$$

Avec : Q_T : Débit de période de retour T (m³/s)

C_T : Coefficient de ruissellement global du bassin versant.

I_T : Intensité pluviométrique de période de retour T pour le temps de concentration $t_{c(T)}$ (m/s).

A : Superficie du bassin versant (m²).

Les débits de pointe aux différents points de calculs sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

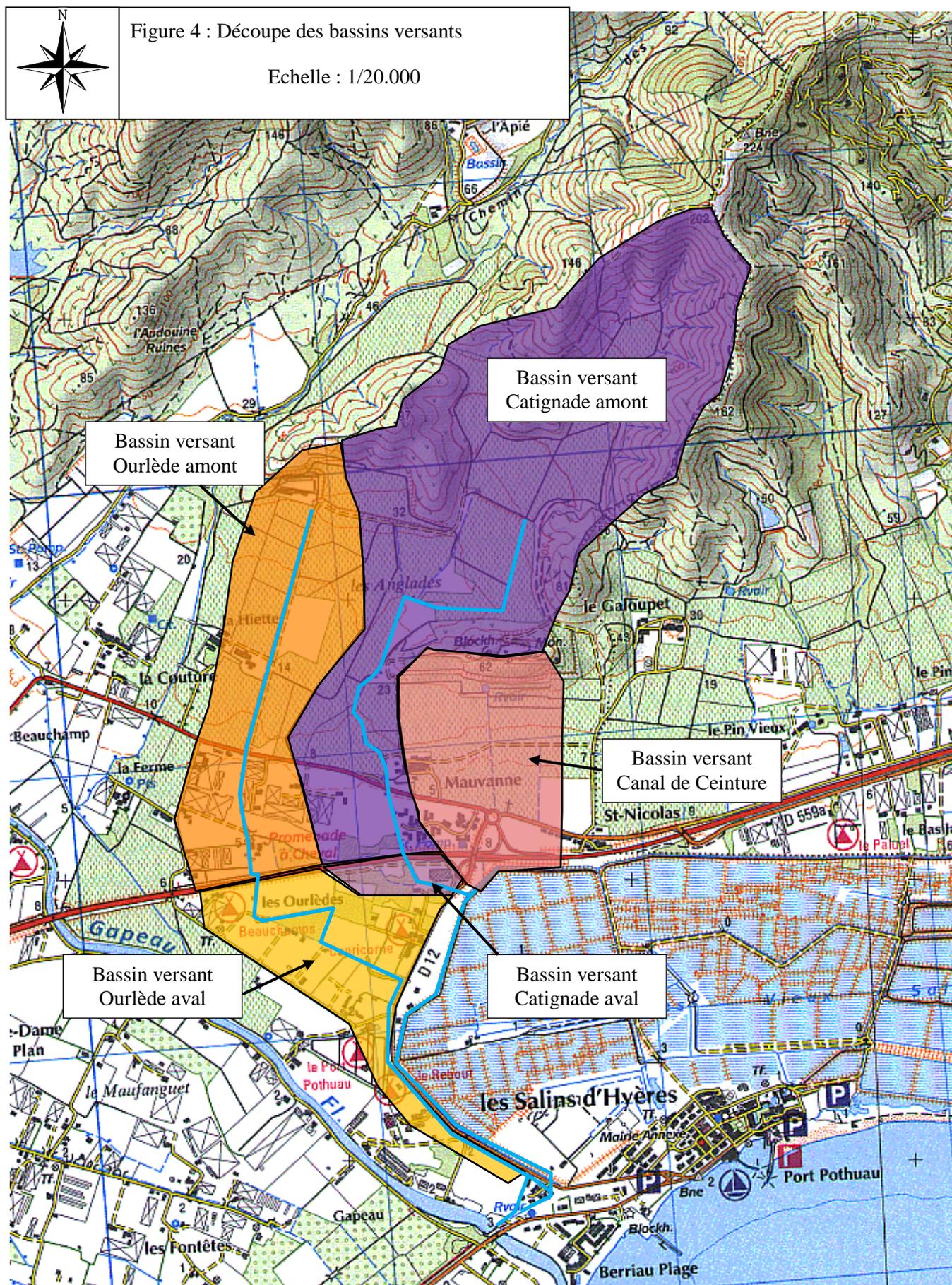
Point de calcul	O1	O2	C1	C2	CC1	CC2
Bassin versant	BV _{Ourlède amont}	BV _{Ourlède amont} + BV _{Ourlède aval}	BV _{Catignade amont}	BV _{Catignade amont} + BV _{Catignade aval}	BV _{Canal Ceinture}	BV _{Total}
Superficie (ha)	58	93	155	160	46	299
Temps de concentration (minutes)	25	35	40	49	18	65
Coefficient de ruissellement	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Q ₅ (m ³ /s)	4,6	6,4	10,1	10,2	4,2	14,1
Q ₁₀ (m ³ /s)	5,6	7,8	12,3	12,5	5,1	16,7
Q ₂₀ (m ³ /s)	7,3	10,2	16,1	16,3	6,6	21,5
Q ₅₀ (m ³ /s)	9,6	13,6	21,7	22,0	8,6	35,0
Q ₁₀₀ (m ³ /s)	11,5	16,5	26,3	26,7	10,2	43,0

Tableau 2 : Caractéristiques hydrologiques des bassins versants

Etude	Année	Débit centennal Catignade (point C2)	Différence	Débit centennal Ourlède (point O2)	Différence
G2C	2004	-	-	21,1	+ 27%
Ingérop	2011	32,3	+ 22%	15,1	-8%
TPFI	2017	27,53	+ 8%	20,9	+ 26%
EGIS	2019	3,4*	-	15,4	-6%

Tableau 3 : Comparaison des débits centennaux calculés avec ceux les études antérieures

* Pour cette valeur, il y a une erreur dans la superficie retenue du bassin versant



5. HYDRAULIQUE

5.1. CONSTRUCTION DU MODELE

Les modélisations ont été réalisées à l'aide du logiciel HEC-RAS, développé par l'US Army Corps of Engineers. Il s'agit de modèles 1D filaire que nous avons fait fonctionner en régime permanent. En effet, seules les hauteurs d'eau et les vitesses maximales atteintes nous intéressent.

Les simulations sont basées sur une représentation géométrique du détournement et du prolongement du fossé par la détermination des coefficients de rugosité (coefficients de Manning-Strickler) permettant de rendre compte de la capacité d'écoulement dans le réseau hydraulique.

La géométrie du réseau hydraulique repose sur la topographie fournie par OPSIA. Elle est composée de :

- 34 profils en travers,
- 9 ouvrages hydrauliques levés.

Les débits de pointe provenant des bassins versants ont été injectés aux différents points d'entrée du réseau hydrographique et graduellement augmentés le long de ce dernier en fonction des apports latéraux.

Les coefficients de rugosités ont été déterminés afin de rendre compte des capacités d'écoulements de chaque bief, variant de $C_s = 8$ pour les zones les plus broussailleuses à $C_s = 30$ dans le canal de ceinture, rectiligne et bien entretenu.

L'influence des débordements a ensuite été prise en compte en intégrant des départs de débits aux points de débordement, que ce soit par des échanges entre différents canaux, ou des départs considérés comme définitifs vers les salins.

Ainsi, si le modèle réalisé est moins précis qu'un modèle 2D dans une zone de plaine inondable, il rend néanmoins compte de manière précise du fonctionnement hydraulique dans les lits mineurs, ce qui correspond aux objectifs de l'étude.

5.2. CONDITIONS AUX LIMITES

Le but de l'étude étant de dimensionner les ouvrages de rétablissement des vallons sous la RD12, il a été décidé de réaliser les modélisations hors crues du Gapeau.

En effet, le P.P.R.I. du Gapeau donne une cote d'inondation au droit du projet de 2,39 m NGF. Une telle cote inonde la totalité de la plaine, jusqu'à la RD98, et aucun ouvrage n'est alors en fonctionnement normal.

Le niveau marin a été fixé à 0,70 m NGF, ce qui correspond à un niveau de marée haute en période hors situation exceptionnelle (tempêtes). La cote aval a été graduellement élevée afin de déterminer les niveaux d'insuffisance des ouvrages pour différentes occurrences.

Il en ressort une très faible influence de la condition aval sur le modèle, puisque au-delà de la confluence entre l'Ourlède et le canal de ceinture, l'incidence d'une augmentation de la cote aval de 0,7 m NGF (cote de marée haute) à 2,39 m NGF (cote centennale du Gapeau) n'est que de 2 cm pour un évènement centennal. Notons qu'en cas de crue du Gapeau, la cote de submersion marine n'a pas d'incidence sur le modèle.

L'ensemble des variations de niveau d'eau se limite au bief à l'aval des ouvrages OH5 et OH6 dont la capacité limitée influence la partie amont du modèle en dehors de toute considération sur la cote aval.

Ainsi, en l'état actuel, la cote aval n'a pas d'incidence sur la capacité des ouvrages amont (OH1 à OH4). Ce fonctionnement sera modifié si les ouvrages OH5 et OH6 sont redimensionnés.

5.3. REPARTITION DES DEBITS

Dans les larges plaines inondables, la prise en compte des apports des bassins versants latéraux, comme ceux qui sont l'objet de cette étude, doit se faire avec une approche des dérivations de débit, voir des pertes de débits qui peuvent se produire entre les différents vallons.

Ainsi, dans la partie amont du modèle, des échanges de débit entre les lits majeurs de l'Ourlède et de la Catignade sont possible, ainsi que des pertes de débit depuis le Canal de Ceinture vers le Vieux Salin.

La prise en compte de ces échanges a été effectuée et est présentée sur la figure 6.

5.3.1 CANAL DE CEINTURE

Le Canal de Ceinture est l'exutoire principal du secteur. En partie aval, il est longé, en rive droite, par l'Ourlède. Il est séparé des Vieux Salins par une digue en rive gauche.

Lors de ses débordements, en rive droite, il y a des échanges de débit avec l'Ourlède et des dérivations par le lit majeur en rive droite de ce vallon pour rejoindre le Gapeau.

Les débordements en rive gauche entraînent des pertes de débit vers le Vieux Salins. Ces débits rejoignent la branche centrale du Canal de Ceinture et sont évacués en mer.

5.3.2 LA CATIGNADE

La branche est de la Catignade draine la plus grande partie des ruissellements issus de ce bassin versant. L'ouvrage de rétablissement des écoulements de cette branche sous la RD98 est très peu capacitif, ce qui entraîne des débordements à l'amont de cette route. Les débordements en rive gauche se dirigent vers le Hameau de Saint Nicolas, où ils sont stockés. Les débordements en rive droite sont repris par la branche ouest et reviennent dans le vallon à l'aval de la RD98.

L'ouvrage de la branche ouest entraîne des débordements en rive droite et en rive gauche, mais ces derniers sont repris par le vallon à l'aval.

A l'aval de la confluence entre les deux branches, une partie des écoulements déborde en rive gauche et sont stockés entre la RD98 et la RD12, et une autre partie est drainée en rive droite le long de la RD12 et dans le lit majeur.

5.3.3 L'OURLEDE

L'ouvrage de rétablissement des écoulements au droit de la RD98 est très insuffisant et des débordements ont donc lieu à l'amont de la route. Ces débits peuvent traverser la RD98 par l'ouvrage permettant la continuité du chemin des Ourlèdes ou en surverse sur la RD98.

A l'aval de la RD98, le vallon est complètement obstrué et en très mauvais état d'entretien. Ainsi, une grande partie des écoulements transitent dans le lit majeur rive droite pour rejoindre le Gapeau.

5.4. RESULTAT DE LA MODELISATION A L'ETAT ACTUEL

Plusieurs simulations ont été menées :

- Dans un premier temps, une simulation brute, avec les débits de pointe centennaux,
- Puis une modification de la condition aval, de 0,7 m NGF à 2,39 m NGF,
- Enfin, les répartitions de débit ont été intégrées pour la crue centennale,
- Les simulations sur les débits d'occurrence inférieure ont été réalisées sur les débits bruts avec une condition aval à 0,7 m NGF.

Les tableaux suivants reprennent les résultats des différentes simulations pour l'état actuel.

Bief	Profil	Cote centennale (m NGF)	Vitesse d'écoulement (m/s)
Catignade est	P35	5,21	0,65
	P34	3,78	1,61
	P33	3,42	2,52
Catignade ouest	P32	3,49	0,33
	P31	3,46	0,22
	P30	3,43	0,65
	P29	3,45	0,05
	P28	3,44	0,36
	P27	3,42	0,65
	P26	2,99	1,09
Ourlède	P25	4,12	0,01
	P24	3,17	0,17
	P23	2,91	0,07
	P22	2,91	0,07
	P21	2,91	0,05
	P20	2,90	0,06
Canal de ceinture	P19	3,02	0,27
	P18	3,02	0,30
	P17	2,84	1,97
	P16	2,91	0,41
	P15	2,90	0,41
	P14	2,90	0,41
	P13	2,89	0,45
	P12	2,89	0,45
	P11	2,88	0,45
	P10	2,86	0,54
	P9	2,86	0,54
	P8	2,86	0,23
	P7	2,85	0,25
	P6	2,78	1,59
	P5	2,39	1,83
	P4	2,19	1,81
	P3	2,24	0,34
P2	2,23	0,47	
P1	2,11	2,05	

Tableau 4 : Résultat de la simulation pour la crue centennale débits bruts - cote aval à 0,7 m NGF

Bief	Profil	Cote aval à 0,70 m NGF	Cote aval à 2,39 m NGF	Incidence de la condition aval (cm)
Catignade est	P35	5,21	5,21	0
	P34	3,78	3,78	0
	P33	3,42	3,42	0
Catignade ouest	P32	3,49	3,49	0
	P31	3,46	3,46	0
	P30	3,43	3,43	0
	P29	3,45	3,45	0
	P28	3,44	3,44	0
	P27	3,42	3,42	0
	P26	2,99	2,99	0
Ourlède	P25	4,12	4,12	0
	P24	3,17	3,17	0
	P23	2,91	2,91	0
	P22	2,91	2,91	0
	P21	2,91	2,91	0
	P20	2,90	2,90	0
Canal de ceinture	P19	3,02	3,02	0
	P18	3,02	3,02	0
	P17	2,84	2,84	0
	P16	2,91	2,91	0
	P15	2,90	2,90	0
	P14	2,90	2,90	0
	P13	2,89	2,89	0
	P12	2,89	2,89	0
	P11	2,88	2,89	1
	P10	2,86	2,87	1
	P9	2,86	2,87	-1
	P8	2,86	2,86	0
	P7	2,85	2,86	1
	P6	2,78	2,80	2
	P5	2,39	2,49	10
P4	2,19	2,39	20	
P3	2,24	2,41	17	
P2	2,23	2,41	18	
P1	2,11	2,39	28	

Tableau 5 : Impact de la condition aval sur la ligne d'eau centennale

Ainsi, on peut voir que l'incidence de la condition aval est limitée au canal de ceinture et qu'elle ne remonte pas au-delà de la confluence de ce dernier avec l'Ourlède.

Bief	Profil	Cote centennale avec répartition des débits (m NGF)	Cote centennale avec répartition des débits (m NGF)	Impact sur la ligne d'eau (cm)
Catignade est	P35	5,21	5,10	-11
	P34	3,78	3,66	-8
	P33	3,42	3,14	-28
Catignade ouest	P32	3,49	3,44	-5
	P31	3,46	3,41	-5
	P30	3,43	3,38	-5
	P29	3,45	3,40	-5
	P28	3,44	3,40	-4
	P27	3,42	3,36	-6
	P26	2,99	2,88	-11
Ourlède	P25	4,12	4,12	0
	P24	3,17	3,17	0
	P23	2,91	2,82	-9
	P22	2,91	2,82	-9
	P21	2,91	2,82	-9
Canal de ceinture	P20	2,90	2,82	-8
	P19	3,02	2,92	-10
	P18	3,02	2,92	-10
	P17	2,84	2,83	-1
	P16	2,91	2,82	-9
	P15	2,90	2,81	-9
	P14	2,90	2,81	-9
	P13	2,89	2,79	-10
	P12	2,89	2,79	-10
	P11	2,88	2,78	-10
	P10	2,86	2,78	-8
	P9	2,86	2,78	-8
	P8	2,86	2,77	-9
	P7	2,85	2,77	-8
	P6	2,78	2,71	-7
	P5	2,39	2,27	-12
	P4	2,19	2,14	-5
P3	2,24	2,17	-7	
P2	2,23	2,17	-6	
P1	2,11	2,07	-4	

Tableau 6 : Résultats des simulations avec répartition et pertes de débit.

Les transferts de débit sont estimés à partir des débits de débordements, quand la pente du terrain entraîne les écoulements vers un autre exutoire. Les pertes de débits correspondent d'une part aux débits débordants piégés par un obstacle, et d'autre part aux surverses vers les salins, au-dessus de la digue.

5.5. OCCURRENCE D'INCAPACITE DES OUVRAGES

Les simulations sur les débits bruts ont été reprises pour différentes périodes de retour afin d'estimer les occurrences d'incapacité des ouvrages de rétablissement de la RD12 et de la RD98. Les ouvrages de rétablissement sont reportés sur la figure 7.

En effet, la capacité d'un ouvrage dépend de sa géométrie (taille, pente), mais aussi des conditions d'écoulement à l'aval (influence aval) et de la possibilité de mise en charge à l'amont.

L'occurrence d'incapacité est donc la période de retour du débit pour laquelle, pour la condition aval d'écoulement, la mise en charge dépasse le tablier de l'ouvrage et une surverse a lieu. Ce calcul est réalisé sans la prise en compte de délestage par des ouvrages annexes.

Dans les conditions actuelle de fonctionnement, la capacité des ouvrages amont est fortement influencée par les niveaux d'eau imposés par les ouvrages OH5 et OH6. Une modification de ces deux ouvrages limiterait les niveaux d'eau dans les canaux, et donc l'influence aval imposée aux ouvrages amont. Dans un tel cas, l'influence de la condition aval du modèle (cote dans le Gapeau ou niveau marin) aurait une incidence sur l'occurrence d'incapacité des ouvrages amont.

Les résultats de ces simulations sont présentés dans le tableau ci-dessous.

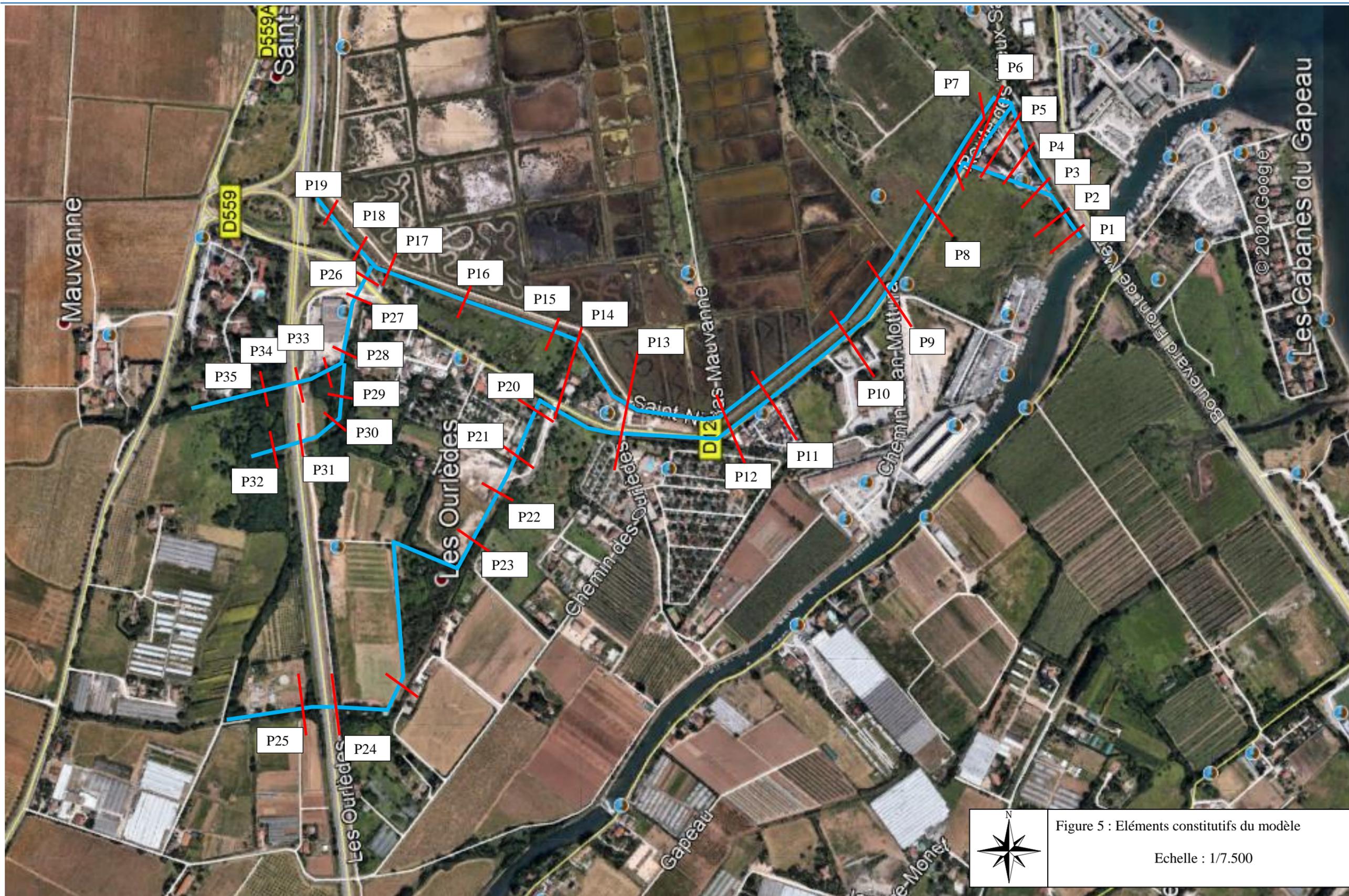
Ouvrage	Dimension	Capacité avec influence aval
OH1	Ø1.000 mm	< Q ₅
OH2	2x 3,05 * 2,15 m	Q ₁₀₀
OH3	2 x 2 * 1 m	Q ₂₀
OH4	2 x 3,50 * 1,45 m	Q ₂₀
OH5	Ø800 mm	< Q ₅
OH6	Ø1250 mm	< Q ₅

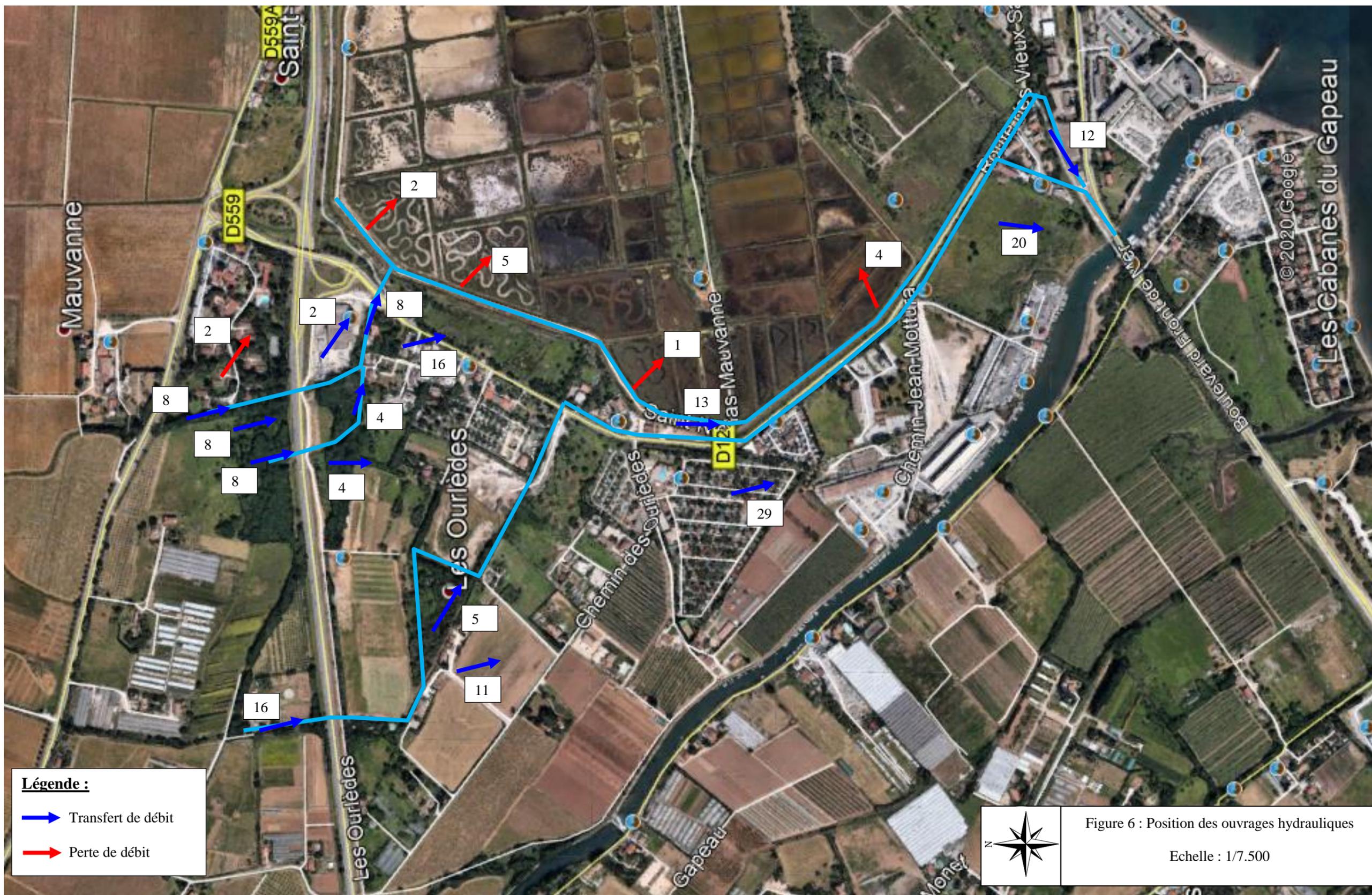
Tableau 7 : Capacité des ouvrages

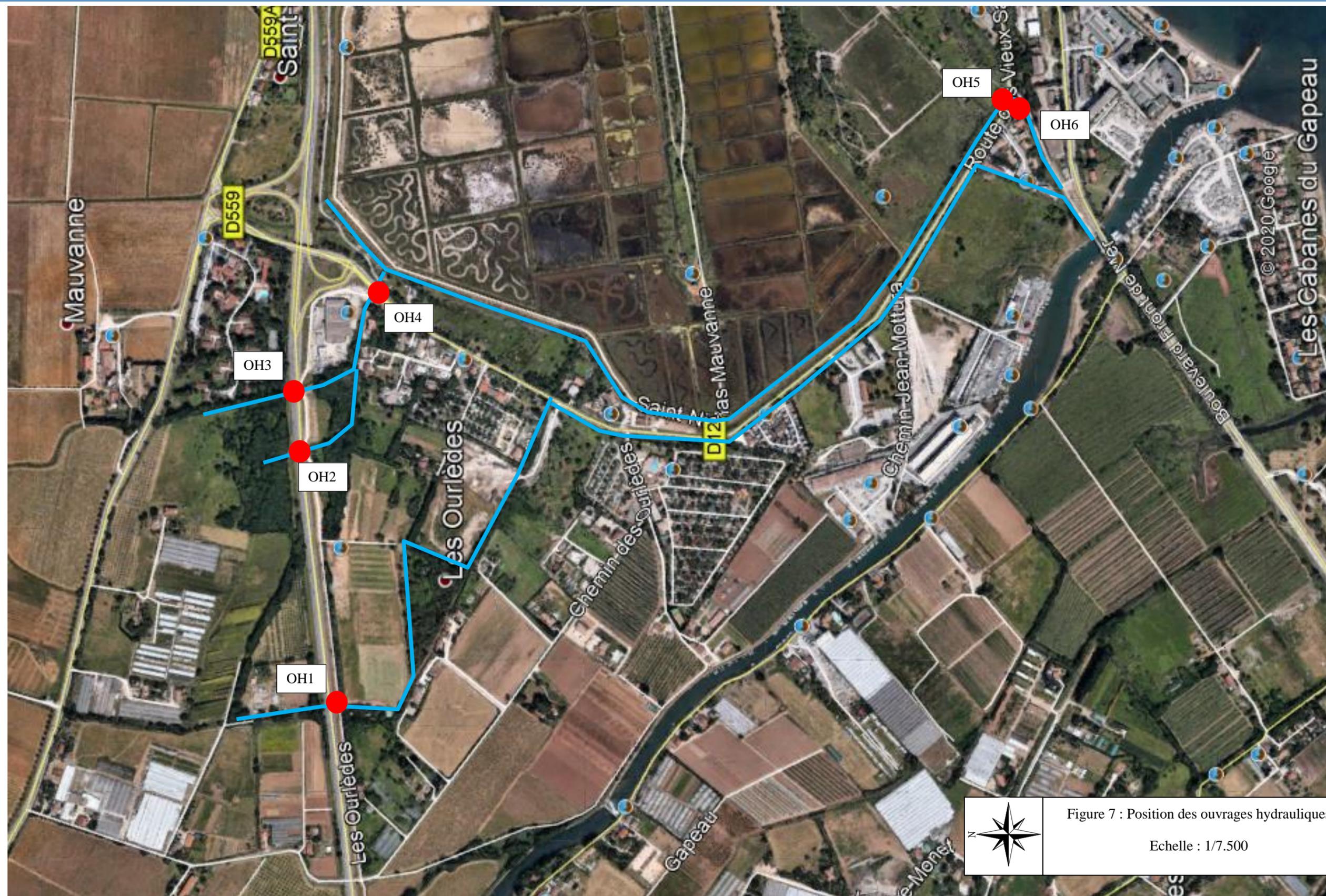
5.6. BIEFS LIMITANTS

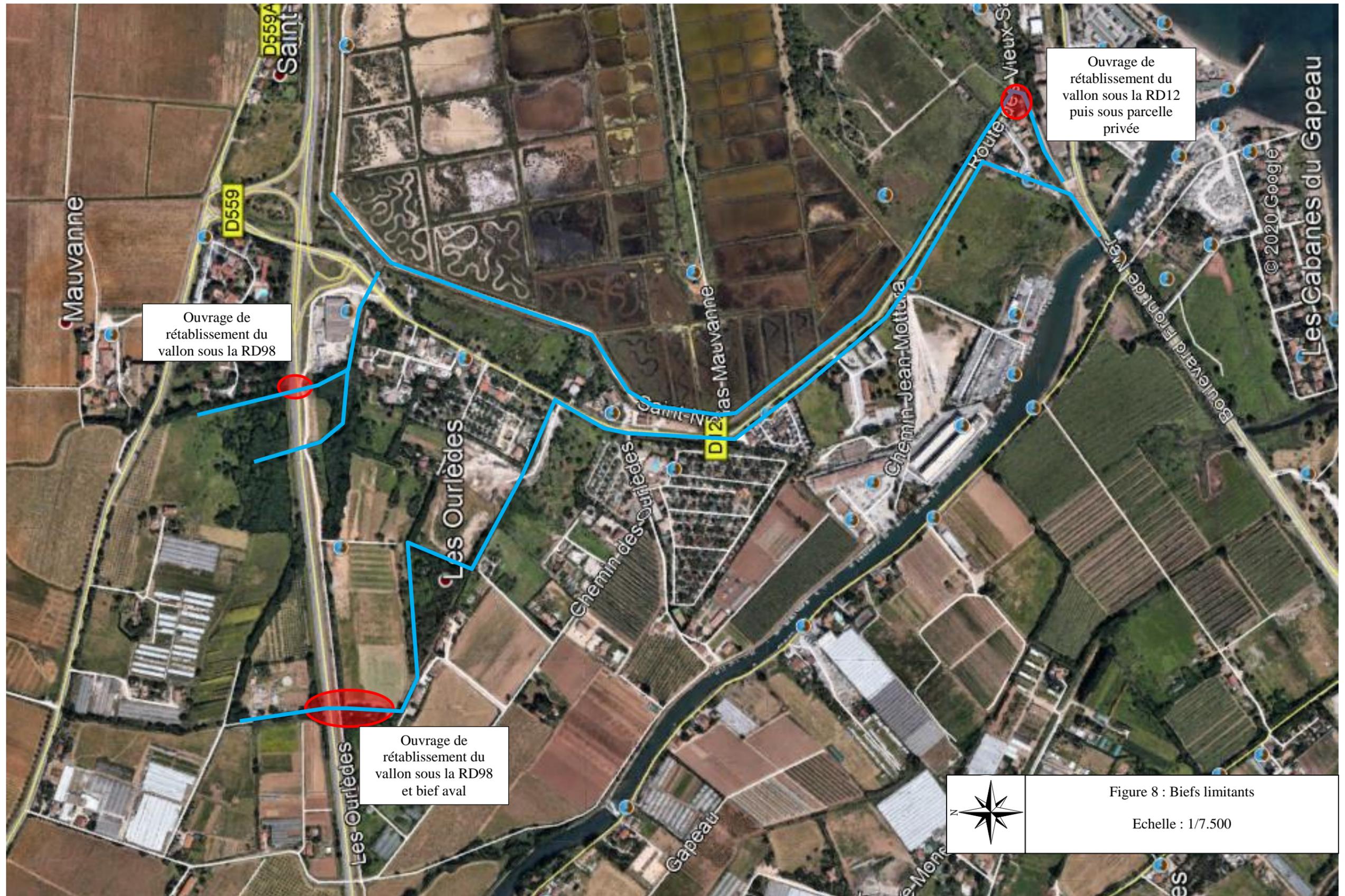
Suite à l'analyse du fonctionnement hydraulique du secteur à l'état actuel, les biefs limitants sont répertoriés sur la figure 8. Ils présentent les axes à développer afin d'améliorer le fonctionnement hydraulique actuel de la zone d'étude.

On peut ajouter à ces trois points le vallon des Ourlèdes depuis la RD98 jusqu'à sa canalisation le long de la RD12, dont la capacité est très limitée.









6. VULNERABILITE DU MILIEU

Afin d'évaluer la vulnérabilité de la ressource en eau dans le secteur d'étude sur la commune de Hyères, la méthode de hiérarchisation (Cerema note n° 1 d'août 2014) a été adoptée.

6.1. RECUEIL DE DONNEES

Les informations collectées portent essentiellement sur la géologie, l'hydrogéologie, l'hydrologie et les usages des eaux.

- Sur le plan **géologique** le secteur d'étude de la RD12 à l'Ouest du centre de la Crau est constitué essentiellement par des alluvions récentes (sables, graviers et galets).
- Sur le plan **hydrogéologique** : de nombreux puits sont référencés dans la banque de données du sous-sol du BRGM (BSS). Ces puits sont encore en exploitation et présentent un niveau d'eau proche du sol (en moyenne 2 m sous le niveau du sol).

Ces puits sont situés dans la masse d'eau FRDG343 « Alluvions du Gapeau ». Cette nappe phréatique est à écoulement libre et présente un état chimique médiocre. Il s'agit d'un aquifère à l'affleurement pour lequel le temps de propagation d'éventuelles pollutions sera très court.

Par conséquent nous considérons que le secteur d'étude est concerné par une masse d'eau superficielle caractérisée par des écoulements à perméabilité de matrice à faible profondeur.

- Sur le plan **hydrologique** :

- Le secteur d'étude est traversé par deux vallons (l'Ourlède et la Catignade), et est longé par le canal de ceinture. Ces trois éléments hydrographiques sont référencés comme cours d'eau dans la cartographie établie par la DDTM du Var.

- D'après le SDAGE Rhône-Méditerranée le projet est concerné par la masse d'eau superficielle FR DR 114b « Le Gapeau du ruisseau des Vignes à la mer ». Ce cours d'eau présente un bon état chimique et un état écologique moyen en 2016, avec un objectif de bon état pour 2027. Les paramètres déclassants sont les continuités, la morphologie, les pesticides, les matières organiques et oxydables et l'hydrologie.

La portion de RD12 est par ailleurs située dans un lit majeur ordinaire de l'Atlas des Zones Inondables (AZI) ainsi que pour partie dans la zone inondable cartographiée au PPRI communal. Il faut noter que le PPRI concerne le Gapeau, et ne prend pas en compte la zone inondable des affluents (Ourlède et Catignade) qui traversent le projet.

Il faut également noter que le secteur des Salins correspond à une zone Natura 2000 (DOCOB FR9301613) dont la limite vient s'appuyer sur la RD12 en partie amont du projet.

- Usages

D'après la carte topographique de l'IGN, il n'existe aucune source ou forage capté ou exploité le long du tracé du projet.

Les usages de l'eau dans le secteur d'étude sont les suivants :

- Agriculture : l'activité principale dans le secteur du projet est l'agriculture. Les prélèvements concernent vraisemblablement des usages agricoles (arrosages, traitements, ...)
- Les projets d'équipement ou de captage : sans objet
- Les baignades, zones de loisirs liés à l'eau : au droit de la confluence avec le Gapeau
- Les eaux thermales : sans objet

6.2. SYNTHÈSE DES DONNÉES RECUEILLIES ET DÉFINITION DES CLASSES DE VULNÉRABILITÉ

- Eaux souterraines

La vulnérabilité est déterminée en fonction de l'évaluation du temps de propagation d'une pollution accidentelle pour atteindre la nappe à partir de la surface du terrain naturel. Aucune donnée de perméabilité, de porosité efficace, ou de sens d'écoulement n'est disponible et de ce fait aucune estimation du temps de propagation de polluants vers la nappe identifiée n'est possible.

Sur la base des informations recueillies nous considérons que les terrains rencontrés au droit du projet et à ses alentours sont de **classe 1** : terrain perméable en relation avec un aquifère proche du sol.

- Eaux superficielles

La présence d'une zone Natura 2000 au contact du site, et du débouché en mer à proximité (avec des zones de baignade à moins de 1 km) motive le classement du secteur en zone fortement à très fortement vulnérable.

- Synthèse

La hiérarchisation de la vulnérabilité de la ressource en eau vis-à-vis du risque de pollution sur le secteur d'étude de la RD29 par la méthode proposée par le CEREMA dans sa note n° 1 d'août 2014 mène à classer la ressource en eau souterraine en classe fortement vulnérable et la ressource en eau superficielle en très fortement vulnérable.

En revanche, le règlement de la MISEN 83 de janvier 2014 n'aborde pas cet aspect d'étude de vulnérabilité. Dans les pages 10 et 11, le règlement de la MISEN 83 aborde succinctement l'aspect protection des eaux superficielles et souterraines. En effet, pour les eaux superficielles le règlement propose la réalisation d'une rétention étanche d'une capacité minimale de 30 m³ destinée à recueillir une pollution accidentelle par temps sec. Par contre, l'aspect de pollution accidentelle par temps de pluie n'a pas été traité.

En ce qui concerne la protection des eaux souterraines, la réglementation de la MISEN 83, indique que « Les projet implantés au droit des masses d'eau souterraines vulnérables identifiées dans le SDAGE doivent impérativement disposer d'une étanchéité totale ne permettant aucun transfert de pollution. ». Aucune précision de dimensionnement ou de conception n'est fournie dans ce document.

Par conséquent le secteur du projet étant situé dans une zone où les ressources en eaux souterraines et superficielles sont moyennement à fortement vulnérable il sera nécessaire dans le cadre d'un futur projet que les ouvrages de collecte des eaux pluviales de la voie ainsi que le bassin de rétention soient étanches.

7. CONCLUSION

Le projet de requalification de la RD12 implique une augmentation des superficies imperméabilisées et des débits ruisselés sur le secteur.

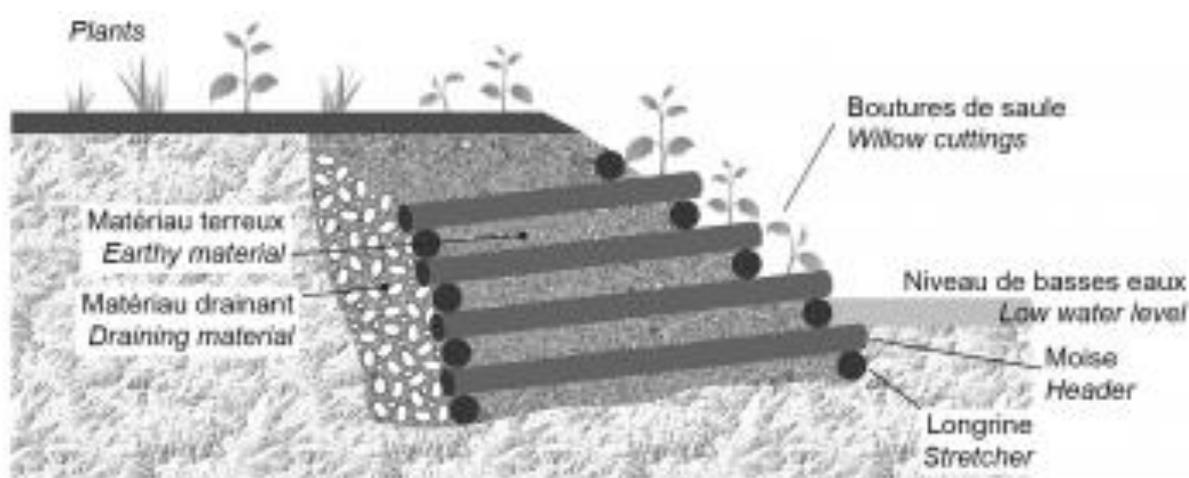
Néanmoins, quelle que soit la variante retenue et les mesures compensatoires mises en place, le fonctionnement hydraulique du secteur restera dégradé, dû à la faible capacité de transit du réseau hydraulique actuel.

Ainsi, le Hameau Saint-Nicolas, à l'amont de la RD98, est régulièrement inondé du fait de la faible capacité des ouvrages de rétablissement des écoulements sur la Catignade. Une augmentation de la capacité de ces ouvrages permettrait de limiter l'inondabilité de ce secteur mais reporterait le risque sur la plaine à l'aval de la RD98, tant que l'exutoire aval ne sera pas amélioré (OH5 et OH6).

Une solution pourrait se dégager sur le secteur, consistant en la réalisation d'un canal de décharge du vallon des Ourlèdes vers le Gapeau orienté selon un axe nord-sud depuis l'ouvrage de rétablissement sous la RD98. Ceci aurait pour effet de limiter les débits aboutissant aux ouvrages OH5 et OH6.

Le projet de requalification de la RD12 implique la reprise de l'ouvrage de rétablissement de la Catignade. Les berges de la Catignade à l'amont de cet ouvrage sont fortement érodées. Malgré des vitesses d'écoulement très faibles, les berges, qui présentent une trop forte pente, s'effondrent lors des crues.

Il convient donc de stabiliser ces berges. Au regard des vitesses d'écoulement, de l'ordre de 0,6 m/s, une protection de berges en techniques végétales vivantes semble possible. Les fortes pentes de talus tendent à choisir une protection par des caissons, dont la résistance est immédiate et qui permettent de tenir des berges abruptes.



Protection de berges en techniques végétales vivantes : le caisson

Ainsi, afin de définir le projet de requalification, il serait intéressant de valider la faisabilité et tester plusieurs éléments :

- La faisabilité de la modification des ouvrages OH5 et OH6, et son incidence sur la ligne d'eau,
- L'incidence de la reprise des ouvrages amont si les ouvrages aval sont modifiés,
- L'incidence de la condition aval (niveau de marée haute ou cote centennale du Gapeau) en cas de reprise des ouvrages aval,
- La faisabilité et l'incidence d'une dérivation du vallon des Ourlèdes,

En effet, sans modification des ouvrages aval ou dérivation des Ourlèdes, aucun aménagement n'aura d'incidence sur le fonctionnement dégradé qui prévaut actuellement.

Enfin, il faut étudier la pertinence d'un ouvrage de compensation de l'imperméabilisation supplémentaire due à la requalification de la RD12 dans un secteur saturé pour des évènements de faible occurrence : l'amélioration obtenue par un ou plusieurs ouvrage(s) de régulation pour des pluies de courte durée se transforme-t-il en aggravation pour des pluies plus longues, faisant réagir les vallons ?

Annexes

Résultats des modélisations

River	Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)
Salin	Salin	1640	Q5	Q100Salins	4.2	0.24	2.64	0.61	2.64	0.000012	0.14	31.79	28.48
Salin	Salin	1640	Q100	Q100Salins	10.2	0.24	3.03	0.86	3.03	0.000035	0.26	40.71	26.76
Salin	Salin	1640	Q5	Brut	4.2	0.24	2.67	0.61	2.68	0.000012	0.14	31.49	25.5
Salin	Salin	1640	Q100	Q100corrigé	10.2	0.24	3.03	0.86	3.03	0.000035	0.26	40.76	26.77
Salin	Salin	1640	Q10	Q100Salins	5.1	0.24	2.68	0.65	2.68	0.000016	0.16	33	28.63
Salin	Salin	1640	Q100 amont	Q100Salins	10.2	0.24	3.03	0.86	3.03	0.000035	0.26	40.71	26.76
Salin	Salin	1640	Q10	Brut	5.1	0.24	2.71	0.65	2.71	0.000016	0.16	32.4	25.63
Salin	Salin	1640	Q100 amont	Q100corrigé	10.2	0.24	3.03	0.86	3.03	0.000035	0.26	40.71	26.76
Salin	Salin	1640	Q20	Q100Salins	6.6	0.24	2.74	0.72	2.74	0.000024	0.2	34.58	28.83
Salin	Salin	1640	Q100 corrigé 1	Q100Salins	9.5	0.24	2.92	0.84	2.93	0.000037	0.26	37.9	26.38
Salin	Salin	1640	Q20	Brut	6.6	0.24	2.79	0.72	2.79	0.000023	0.2	34.43	25.91
Salin	Salin	1640	Q100 corrigé 1	Q100corrigé	9.5	0.24	2.92	0.84	2.93	0.000037	0.26	37.9	26.38
Salin	Salin	1640	Q50	Q100Salins	8.6	0.24	2.89	0.8	2.89	0.000031	0.24	38.87	29.36
Salin	Salin	1640	Q100 corrigé 2	Q100Salins	10.2	0.24	2.97	0.86	2.98	0.000039	0.27	39.25	26.56
Salin	Salin	1640	Q50	Brut	8.6	0.24	2.92	0.8	2.93	0.00003	0.24	37.92	26.39
Salin	Salin	1640	Q100 corrigé 2	Q100corrigé	10.2	0.24	2.97	0.86	2.98	0.000039	0.27	39.25	26.56
Salin	Salin	1640	Q100	Q100Salins	8	0.24	2.94	0.78	2.94	0.000024	0.21	40.41	29.54
Salin	Salin	1640	Q100 corrigé 3	Q100Salins	10.2	0.24	2.97	0.86	2.98	0.000039	0.27	39.3	26.57
Salin	Salin	1640	Q100	Brut	10.2	0.24	2.99	0.86	2.99	0.000038	0.27	39.72	26.63
Salin	Salin	1640	Q100 corrigé 3	Q100corrigé	10.2	0.24	2.97	0.86	2.98	0.000039	0.27	39.26	26.57
Salin	Salin	1520	Q5	Q100Salins	4.2	0.34	2.64		2.64	0.000011	0.14	35.65	32.47
Salin	Salin	1520	Q100	Q100Salins	10.2	0.34	3.02	1.05	3.03	0.000041	0.3	38.72	29
Salin	Salin	1520	Q5	Brut	4.2	0.34	2.67	0.8	2.67	0.000015	0.16	29.09	24.82
Salin	Salin	1520	Q100	Q100corrigé	10.2	0.34	3.02	1.05	3.03	0.000041	0.3	38.77	29
Salin	Salin	1520	Q10	Q100Salins	5.1	0.34	2.68		2.68	0.000015	0.17	37.02	32.85
Salin	Salin	1520	Q100 amont	Q100Salins	10.2	0.34	3.02	1.05	3.03	0.000041	0.3	38.72	29
Salin	Salin	1520	Q10	Brut	5.1	0.34	2.71	0.85	2.71	0.00002	0.19	29.96	24.87
Salin	Salin	1520	Q100 amont	Q100corrigé	10.2	0.34	3.02	1.05	3.03	0.000041	0.3	38.72	29
Salin	Salin	1520	Q20	Q100Salins	6.6	0.34	2.74		2.74	0.000023	0.21	38.83	34.09
Salin	Salin	1520	Q100 corrigé 1	Q100Salins	8	0.34	2.92	0.97	2.92	0.000032	0.26	35.7	29
Salin	Salin	1520	Q20	Brut	6.6	0.34	2.79	0.91	2.79	0.000029	0.23	31.94	26.64
Salin	Salin	1520	Q100 corrigé 1	Q100corrigé	8	0.34	2.92	0.97	2.92	0.000032	0.26	35.7	29
Salin	Salin	1520	Q50	Q100Salins	8.6	0.34	2.88		2.88	0.00003	0.25	44.35	40.3
Salin	Salin	1520	Q100 corrigé 2	Q100Salins	8	0.34	2.97	0.97	2.97	0.000028	0.25	37.19	29
Salin	Salin	1520	Q50	Brut	8.6	0.34	2.92	0.99	2.92	0.000036	0.28	35.7	29
Salin	Salin	1520	Q100 corrigé 2	Q100corrigé	8	0.34	2.97	0.97	2.97	0.000028	0.25	37.19	29
Salin	Salin	1520	Q100	Q100Salins	8	0.34	2.94		2.94	0.000022	0.22	46.5	40.3
Salin	Salin	1520	Q100 corrigé 3	Q100Salins	8	0.34	2.97	0.97	2.97	0.000028	0.25	37.24	29
Salin	Salin	1520	Q100	Brut	10.2	0.34	2.98	1.05	2.99	0.000045	0.31	37.64	29
Salin	Salin	1520	Q100 corrigé 3	Q100corrigé	8	0.34	2.97	0.97	2.97	0.000028	0.25	37.2	29
Salin	Salin	1480	Q5	Q100Salins	12.4	0.53	2.62		2.64	0.000442	0.76	20.67	23.19

	centre												
Salin	Salin centre	1480	Q100	Q100Salins	34	0.53	2.84	2.46	3.01	0.002568	1.96	20.01	16.81
Salin	Salin centre	1480	Q5	Brut	12.4	0.53	2.64	1.68	2.67	0.000581	0.88	16.56	16.58
Salin	Salin centre	1480	Q100	Q100corrigé	34	0.53	2.85	2.46	3.01	0.002553	1.95	20.05	16.81
Salin	Salin centre	1480	Q10	Q100Salins	15.2	0.53	2.65		2.68	0.000603	0.89	21.43	23.39
Salin	Salin centre	1480	Q100 amont	Q100Salins	34	0.53	2.84	2.46	3.01	0.002568	1.96	20.01	16.81
Salin	Salin centre	1480	Q10	Brut	15.2	0.53	2.66	1.81	2.7	0.000829	1.05	16.88	16.6
Salin	Salin centre	1480	Q100 amont	Q100corrigé	34	0.53	2.84	2.46	3.01	0.002568	1.96	20.01	16.81
Salin	Salin centre	1480	Q20	Q100Salins	19.6	0.53	2.68		2.73	0.000904	1.11	22.28	23.61
Salin	Salin centre	1480	Q100 corrigé 1	Q100Salins	29	0.53	2.77	2.37	2.9	0.002256	1.79	18.73	16.72
Salin	Salin centre	1480	Q20	Brut	19.6	0.53	2.71	2.05	2.78	0.001199	1.29	17.75	16.66
Salin	Salin centre	1480	Q100 corrigé 1	Q100corrigé	29	0.53	2.77	2.37	2.9	0.002256	1.79	18.73	16.72
Salin	Salin centre	1480	Q50	Q100Salins	27	0.53	2.81		2.88	0.001239	1.35	25.23	24.83
Salin	Salin centre	1480	Q100 corrigé 2	Q100Salins	34	0.53	2.76	2.46	2.95	0.003187	2.13	18.55	16.71
Salin	Salin centre	1480	Q50	Brut	27	0.53	2.79	2.33	2.91	0.001824	1.63	19.19	16.75
Salin	Salin centre	1480	Q100 corrigé 2	Q100corrigé	34	0.53	2.76	2.46	2.95	0.003187	2.13	18.55	16.71
Salin	Salin centre	1480	Q100	Q100Salins	29	0.53	2.86		2.93	0.001272	1.38	26.47	25.78
Salin	Salin centre	1480	Q100 corrigé 3	Q100Salins	34	0.53	2.76	2.46	2.95	0.003162	2.12	18.6	16.71
Salin	Salin centre	1480	Q100	Brut	29	0.53	2.86	2.37	2.97	0.001797	1.65	20.28	16.82
Salin	Salin centre	1480	Q100 corrigé 3	Q100corrigé	34	0.53	2.76	2.46	2.95	0.00318	2.12	18.56	16.71
Salin	Salin centre	1320	Q5	Q100Salins	12.4	0.45	2.62		2.62	0.000025	0.2	82.26	86.26
Salin	Salin centre	1320	Q100	Q100Salins	34	0.45	2.91	1.89	2.92	0.000086	0.4	104.76	84.95
Salin	Salin centre	1320	Q5	Brut	12.4	0.45	2.65	1.37	2.65	0.000024	0.2	82.48	82.91
Salin	Salin centre	1320	Q100	Q100corrigé	34	0.45	2.92	1.89	2.92	0.000086	0.4	104.94	84.97
Salin	Salin centre	1320	Q10	Q100Salins	15.2	0.45	2.65		2.66	0.000034	0.24	85.26	86.63
Salin	Salin centre	1320	Q100 amont	Q100Salins	34	0.45	2.91	1.89	2.92	0.000086	0.4	104.76	84.95
Salin	Salin centre	1320	Q10	Brut	15.2	0.45	2.67	1.55	2.67	0.000033	0.24	84.53	83.1
Salin	Salin centre	1320	Q100 amont	Q100corrigé	34	0.45	2.91	1.89	2.92	0.000086	0.4	104.76	84.95
Salin	Salin centre	1320	Q20	Q100Salins	19.6	0.45	2.69		2.7	0.000051	0.29	88.74	87.05
Salin	Salin centre	1320	Q100 corrigé 1	Q100Salins	29	0.45	2.82	1.83	2.83	0.00008	0.38	97.1	84.25
Salin	Salin centre	1320	Q20	Brut	19.6	0.45	2.73	1.69	2.74	0.000046	0.28	89.7	83.58
Salin	Salin centre	1320	Q100 corrigé 1	Q100corrigé	29	0.45	2.82	1.83	2.83	0.00008	0.38	97.1	84.25
Salin	Salin centre	1320	Q50	Q100Salins	27	0.45	2.82		2.83	0.000066	0.35	100.17	88.44

Salin	Salin centre	1320	Q100 corrigé 2	Q100Salins	34	0.45	2.84	1.89	2.84	0.000105	0.44	98.38	84.37
Salin	Salin centre	1320	Q50	Brut	27	0.45	2.84	1.81	2.84	0.000066	0.35	98.58	84.39
Salin	Salin centre	1320	Q100 corrigé 2	Q100corrigé	34	0.45	2.84	1.89	2.84	0.000105	0.44	98.38	84.37
Salin	Salin centre	1320	Q100	Q100Salins	29	0.45	2.88		2.88	0.000067	0.35	104.69	88.98
Salin	Salin centre	1320	Q100 corrigé 3	Q100Salins	34	0.45	2.84	1.89	2.85	0.000104	0.44	98.61	84.39
Salin	Salin centre	1320	Q100	Brut	29	0.45	2.91	1.83	2.91	0.000064	0.35	104.3	84.91
Salin	Salin centre	1320	Q100 corrigé 3	Q100corrigé	34	0.45	2.84	1.89	2.85	0.000105	0.44	98.44	84.38
Salin	Salin centre	1170	Q5	Q100Salins	12.4	0.27	2.61		2.62	0.00004	0.25	77.09	122.61
Salin	Salin centre	1170	Q100	Q100Salins	34	0.27	2.9	1.74	2.91	0.000102	0.45	110.91	123.7
Salin	Salin centre	1170	Q5	Brut	12.4	0.27	2.64	1.2	2.65	0.000036	0.24	79.27	120.5
Salin	Salin centre	1170	Q100	Q100corrigé	34	0.27	2.9	1.74	2.91	0.000101	0.45	111.18	123.7
Salin	Salin centre	1170	Q10	Q100Salins	15.2	0.27	2.65		2.65	0.000052	0.29	81.19	123.34
Salin	Salin centre	1170	Q100 amont	Q100Salins	34	0.27	2.9	1.74	2.91	0.000102	0.45	110.91	123.7
Salin	Salin centre	1170	Q10	Brut	15.2	0.27	2.67	1.29	2.67	0.000049	0.29	82.06	120.94
Salin	Salin centre	1170	Q100 amont	Q100corrigé	34	0.27	2.9	1.74	2.91	0.000102	0.45	110.91	123.7
Salin	Salin centre	1170	Q20	Q100Salins	19.6	0.27	2.69		2.69	0.000074	0.35	85.84	124.17
Salin	Salin centre	1170	Q100 corrigé 1	Q100Salins	29	0.27	2.81	1.63	2.82	0.000102	0.43	99.71	123.7
Salin	Salin centre	1170	Q20	Brut	19.6	0.27	2.73	1.41	2.73	0.000064	0.33	89.4	122.11
Salin	Salin centre	1170	Q100 corrigé 1	Q100corrigé	29	0.27	2.81	1.63	2.82	0.000102	0.43	99.71	123.7
Salin	Salin centre	1170	Q50	Q100Salins	27	0.27	2.81		2.82	0.000086	0.4	102.02	126.9
Salin	Salin centre	1170	Q100 corrigé 2	Q100Salins	34	0.27	2.82	1.74	2.83	0.000134	0.5	101.13	123.7
Salin	Salin centre	1170	Q50	Brut	27	0.27	2.83	1.59	2.84	0.000082	0.39	102.16	123.7
Salin	Salin centre	1170	Q100 corrigé 2	Q100corrigé	34	0.27	2.82	1.74	2.83	0.000134	0.5	101.13	123.7
Salin	Salin centre	1170	Q100	Q100Salins	29	0.27	2.87		2.87	0.000082	0.4	108.54	126.9
Salin	Salin centre	1170	Q100 corrigé 3	Q100Salins	34	0.27	2.83	1.74	2.83	0.000133	0.5	101.48	123.7
Salin	Salin centre	1170	Q100	Brut	29	0.27	2.9	1.63	2.9	0.000075	0.38	110.62	123.7
Salin	Salin centre	1170	Q100 corrigé 3	Q100corrigé	34	0.27	2.82	1.74	2.83	0.000134	0.5	101.22	123.7
Salin	Salin aval	1150	Q5	Q100Salins	14.1	0.27	2.61		2.62	0.00004	0.25	99.36	195.71
Salin	Salin aval	1150	Q100	Q100Salins	43	0.27	2.9	1.89	2.91	0.000103	0.45	154.14	196.8
Salin	Salin aval	1150	Q5	Brut	14.1	0.27	2.64	1.27	2.65	0.000035	0.24	103.71	193.59
Salin	Salin aval	1150	Q100	Q100corrigé	43	0.27	2.9	1.89	2.91	0.000102	0.45	154.57	196.8
Salin	Salin aval	1150	Q10	Q100Salins	16.7	0.27	2.65		2.65	0.000047	0.28	105.91	196.44
Salin	Salin aval	1150	Q100 amont	Q100Salins	43	0.27	2.9	1.89	2.91	0.000103	0.45	154.14	196.8
Salin	Salin aval	1150	Q10	Brut	16.7	0.27	2.67	1.34	2.67	0.000044	0.27	108.21	194.04

Salin	Salin aval	1150	Q100 amont	Q100corrigé	43	0.27	2.9	1.89	2.91	0.000103	0.45	154.14	196.8
Salin	Salin aval	1150	Q20	Q100Salins	21.5	0.27	2.69		2.69	0.000065	0.33	113.32	197.27
Salin	Salin aval	1150	Q100 corrigé 1	Q100Salins	35	0.27	2.81	1.75	2.82	0.000098	0.43	136.34	196.8
Salin	Salin aval	1150	Q20	Brut	21.5	0.27	2.73	1.46	2.73	0.000054	0.31	119.98	195.21
Salin	Salin aval	1150	Q100 corrigé 1	Q100corrigé	35	0.27	2.81	1.75	2.82	0.000098	0.43	136.34	196.8
Salin	Salin aval	1150	Q50	Q100Salins	35	0.27	2.81		2.82	0.000096	0.42	138.78	200
Salin	Salin aval	1150	Q100 corrigé 2	Q100Salins	43	0.27	2.82	1.89	2.83	0.000142	0.51	138.5	196.8
Salin	Salin aval	1150	Q50	Brut	35	0.27	2.83	1.75	2.83	0.000091	0.41	140.18	196.8
Salin	Salin aval	1150	Q100 corrigé 2	Q100corrigé	43	0.27	2.82	1.89	2.83	0.000142	0.51	138.5	196.8
Salin	Salin aval	1150	Q100	Q100Salins	43	0.27	2.86		2.87	0.000117	0.48	148.78	200
Salin	Salin aval	1150	Q100 corrigé 3	Q100Salins	43	0.27	2.82	1.89	2.83	0.00014	0.51	139.06	196.8
Salin	Salin aval	1150	Q100	Brut	43	0.27	2.9	1.89	2.9	0.000104	0.45	153.41	196.8
Salin	Salin aval	1150	Q100 corrigé 3	Q100corrigé	43	0.27	2.82	1.89	2.83	0.000141	0.51	138.65	196.8
Salin	Salin aval	1000	Q5	Q100Salins	14.1	0.41	2.6		2.61	0.000097	0.37	82.5	242.24
Salin	Salin aval	1000	Q100	Q100Salins	43	0.41	2.88	2.17	2.89	0.00016	0.53	148.34	245.91
Salin	Salin aval	1000	Q5	Brut	14.1	0.41	2.64	1.46	2.64	0.000079	0.34	88.39	239.93
Salin	Salin aval	1000	Q100	Q100corrigé	43	0.41	2.88	2.17	2.89	0.000158	0.53	148.94	245.96
Salin	Salin aval	1000	Q10	Q100Salins	16.7	0.41	2.64		2.64	0.000106	0.4	90.32	243.12
Salin	Salin aval	1000	Q100 amont	Q100Salins	43	0.41	2.88	2.17	2.89	0.00016	0.53	148.34	245.91
Salin	Salin aval	1000	Q10	Brut	16.7	0.41	2.66	1.53	2.66	0.000094	0.38	93.53	240.45
Salin	Salin aval	1000	Q100 amont	Q100corrigé	43	0.41	2.88	2.17	2.89	0.00016	0.53	148.34	245.91
Salin	Salin aval	1000	Q20	Q100Salins	21.5	0.41	2.67		2.67	0.000137	0.46	98.61	244.04
Salin	Salin aval	1000	Q100 corrigé 1	Q100Salins	35	0.41	2.79	1.93	2.8	0.000174	0.54	125.99	243.7
Salin	Salin aval	1000	Q20	Brut	21.5	0.41	2.72	1.66	2.72	0.000104	0.41	107.77	241.88
Salin	Salin aval	1000	Q100 corrigé 1	Q100corrigé	35	0.41	2.79	1.93	2.8	0.000174	0.54	125.99	243.7
Salin	Salin aval	1000	Q50	Q100Salins	35	0.41	2.79		2.8	0.000165	0.53	129.06	247.4
Salin	Salin aval	1000	Q100 corrigé 2	Q100Salins	43	0.41	2.79	2.17	2.8	0.00026	0.66	126.27	243.72
Salin	Salin aval	1000	Q50	Brut	35	0.41	2.81	1.93	2.82	0.000154	0.51	131.26	244.22
Salin	Salin aval	1000	Q100 corrigé 2	Q100corrigé	43	0.41	2.79	2.17	2.8	0.00026	0.66	126.27	243.72
Salin	Salin aval	1000	Q100	Q100Salins	43	0.41	2.84		2.85	0.000193	0.58	140.57	248.66
Salin	Salin aval	1000	Q100 corrigé 3	Q100Salins	43	0.41	2.8	2.17	2.8	0.000255	0.65	127.09	243.81
Salin	Salin aval	1000	Q100	Brut	43	0.41	2.88	2.17	2.88	0.000163	0.54	147.35	245.81
Salin	Salin aval	1000	Q100 corrigé 3	Q100corrigé	43	0.41	2.79	2.17	2.8	0.000259	0.66	126.49	243.75
Salin	Salin aval	645	Q5	Q100Salins	14.1	-0.04	2.6		2.6	0.000004	0.1	211.02	200
Salin	Salin aval	645	Q100	Q100Salins	43	-0.04	2.87	1.39	2.87	0.00002	0.23	260.14	196.8
Salin	Salin aval	645	Q5	Brut	14.1	-0.04	2.63	0.8	2.63	0.000004	0.1	213.64	196.8
Salin	Salin aval	645	Q100	Q100corrigé	43	-0.04	2.87	1.39	2.87	0.00002	0.23	260.63	196.8
Salin	Salin aval	645	Q10	Q100Salins	16.7	-0.04	2.63		2.63	0.000006	0.11	217.27	200
Salin	Salin aval	645	Q100 amont	Q100Salins	43	-0.04	2.87	1.39	2.87	0.00002	0.23	260.14	196.8
Salin	Salin aval	645	Q10	Brut	16.7	-0.04	2.65	0.87	2.65	0.000005	0.11	217.68	196.8
Salin	Salin aval	645	Q100 amont	Q100corrigé	43	-0.04	2.87	1.39	2.87	0.00002	0.23	260.14	196.8
Salin	Salin aval	645	Q20	Q100Salins	21.5	-0.04	2.67		2.67	0.000009	0.14	223.7	200
Salin	Salin aval	645	Q100	Q100Salins	31	-0.04	2.78	1.2	2.78	0.000013	0.18	242.92	196.8

			corrigé 1										
Salin	Salin aval	645	Q20	Brut	21.5	-0.04	2.71	0.99	2.71	0.000008	0.13	228.98	196.8
Salin	Salin aval	645	Q100 corrigé 1	Q100corrigé	31	-0.04	2.78	1.2	2.78	0.000013	0.18	242.92	196.8
Salin	Salin aval	645	Q50	Q100Salins	35	-0.04	2.78		2.78	0.000016	0.2	247.42	200
Salin	Salin aval	645	Q100 corrigé 2	Q100Salins	31	-0.04	2.78	1.2	2.78	0.000013	0.18	242.92	196.8
Salin	Salin aval	645	Q50	Brut	35	-0.04	2.8	1.28	2.8	0.000016	0.2	246.95	196.8
Salin	Salin aval	645	Q100 corrigé 2	Q100corrigé	31	-0.04	2.78	1.2	2.78	0.000013	0.18	242.92	196.8
Salin	Salin aval	645	Q100	Q100Salins	43	-0.04	2.83		2.83	0.000022	0.24	255.98	200
Salin	Salin aval	645	Q100 corrigé 3	Q100Salins	31	-0.04	2.79	1.2	2.79	0.000013	0.18	243.6	196.8
Salin	Salin aval	645	Q100	Brut	43	-0.04	2.87	1.39	2.87	0.000021	0.23	259.32	196.8
Salin	Salin aval	645	Q100 corrigé 3	Q100corrigé	31	-0.04	2.78	1.2	2.78	0.000013	0.18	243.1	196.8
Salin	Salin aval	625	Q5	Q100Salins	14.1	-0.09	2.6		2.6	0.000005	0.11	201.05	200
Salin	Salin aval	625	Q100	Q100Salins	43	-0.09	2.87	1.52	2.87	0.000023	0.25	249.72	196.8
Salin	Salin aval	625	Q5	Brut	14.1	-0.09	2.63	0.84	2.63	0.000005	0.1	203.31	196.8
Salin	Salin aval	625	Q100	Q100corrigé	43	-0.09	2.87	1.52	2.87	0.000023	0.25	250.21	196.8
Salin	Salin aval	625	Q10	Q100Salins	16.7	-0.09	2.63		2.63	0.000007	0.12	207.3	200
Salin	Salin aval	625	Q100 amont	Q100Salins	43	-0.09	2.87	1.52	2.87	0.000023	0.25	249.72	196.8
Salin	Salin aval	625	Q10	Brut	16.7	-0.09	2.65	0.92	2.65	0.000006	0.12	207.34	196.8
Salin	Salin aval	625	Q100 amont	Q100corrigé	43	-0.09	2.87	1.52	2.87	0.000023	0.25	249.72	196.8
Salin	Salin aval	625	Q20	Q100Salins	21.5	-0.09	2.66		2.67	0.00001	0.15	213.71	200
Salin	Salin aval	625	Q100 corrigé 1	Q100Salins	31	-0.09	2.78	1.29	2.78	0.000015	0.19	232.54	196.8
Salin	Salin aval	625	Q20	Brut	21.5	-0.09	2.71	1.06	2.71	0.000009	0.15	218.63	196.8
Salin	Salin aval	625	Q100 corrigé 1	Q100corrigé	31	-0.09	2.78	1.29	2.78	0.000015	0.19	232.54	196.8
Salin	Salin aval	625	Q50	Q100Salins	35	-0.09	2.78		2.78	0.000019	0.22	237.39	200
Salin	Salin aval	625	Q100 corrigé 2	Q100Salins	31	-0.09	2.78	1.29	2.78	0.000015	0.19	232.54	196.8
Salin	Salin aval	625	Q50	Brut	35	-0.09	2.8	1.37	2.8	0.000018	0.21	236.55	196.8
Salin	Salin aval	625	Q100 corrigé 2	Q100corrigé	31	-0.09	2.78	1.29	2.78	0.000015	0.19	232.54	196.8
Salin	Salin aval	625	Q100	Q100Salins	43	-0.09	2.83		2.83	0.000025	0.25	245.92	200
Salin	Salin aval	625	Q100 corrigé 3	Q100Salins	31	-0.09	2.78	1.29	2.79	0.000015	0.19	233.21	196.8
Salin	Salin aval	625	Q100	Brut	43	-0.09	2.86	1.52	2.87	0.000024	0.25	248.89	196.8
Salin	Salin aval	625	Q100 corrigé 3	Q100corrigé	31	-0.09	2.78	1.29	2.78	0.000015	0.19	232.72	196.8
Salin	Salin aval	420	Q5	Q100Salins	14.1	0.29	2.6		2.6	0.000002	0.07	256.19	200
Salin	Salin aval	420	Q100	Q100Salins	43	0.29	2.87	1.48	2.87	0.000012	0.17	304.16	196.6
Salin	Salin aval	420	Q5	Brut	14.1	0.29	2.63	1.06	2.63	0.000002	0.07	258.27	196.6
Salin	Salin aval	420	Q100	Q100corrigé	43	0.29	2.87	1.48	2.87	0.000012	0.17	304.66	196.6
Salin	Salin aval	420	Q10	Q100Salins	16.7	0.29	2.63		2.63	0.000003	0.08	262.4	200
Salin	Salin aval	420	Q100 amont	Q100Salins	43	0.29	2.87	1.48	2.87	0.000012	0.17	304.16	196.6
Salin	Salin aval	420	Q10	Brut	16.7	0.29	2.65	1.12	2.65	0.000003	0.08	262.26	196.6
Salin	Salin aval	420	Q100 amont	Q100corrigé	43	0.29	2.87	1.48	2.87	0.000012	0.17	304.16	196.6
Salin	Salin aval	420	Q20	Q100Salins	21.5	0.29	2.66		2.66	0.000005	0.1	268.73	200
Salin	Salin aval	420	Q100 corrigé 1	Q100Salins	31	0.29	2.78	1.44	2.78	0.000008	0.13	287.21	196.6
Salin	Salin aval	420	Q20	Brut	21.5	0.29	2.71	1.24	2.71	0.000004	0.09	273.47	196.6
Salin	Salin aval	420	Q100	Q100corrigé	31	0.29	2.78	1.44	2.78	0.000008	0.13	287.21	196.6

			corrigé 1										
Salin	Salin aval	420	Q50	Q100Salins	35	0.29	2.78		2.78	0.00001	0.14	292.18	200
Salin	Salin aval	420	Q100 corrigé 2	Q100Salins	31	0.29	2.78	1.44	2.78	0.000008	0.13	287.21	196.6
Salin	Salin aval	420	Q50	Brut	35	0.29	2.8	1.46	2.8	0.000009	0.14	291.14	196.6
Salin	Salin aval	420	Q100 corrigé 2	Q100corrigé	31	0.29	2.78	1.44	2.78	0.000008	0.13	287.21	196.6
Salin	Salin aval	420	Q100	Q100Salins	43	0.29	2.82		2.82	0.000013	0.17	300.53	200
Salin	Salin aval	420	Q100 corrigé 3	Q100Salins	31	0.29	2.78	1.44	2.78	0.000008	0.13	287.89	196.6
Salin	Salin aval	420	Q100	Brut	43	0.29	2.86	1.48	2.86	0.000012	0.17	303.33	196.6
Salin	Salin aval	420	Q100 corrigé 3	Q100corrigé	31	0.29	2.78	1.44	2.78	0.000008	0.13	287.39	196.6
Salin	Salin aval	280	Q5	Q100Salins	14.1	0.22	2.6	0.96	2.6	0.000031	0.23	99.56	143.2
Salin	Salin aval	280	Q100	Q100Salins	43	0.22	2.85	1.45	2.86	0.000138	0.5	124.94	134.7
Salin	Salin aval	280	Q5	Brut	14.1	0.22	2.63	0.96	2.63	0.000034	0.23	94.64	134.7
Salin	Salin aval	280	Q100	Q100corrigé	43	0.22	2.86	1.45	2.86	0.000136	0.5	125.29	134.7
Salin	Salin aval	280	Q10	Q100Salins	16.7	0.22	2.63	1.02	2.63	0.000038	0.25	103.93	143.2
Salin	Salin aval	280	Q100 amont	Q100Salins	43	0.22	2.85	1.45	2.86	0.000138	0.5	124.94	134.7
Salin	Salin aval	280	Q10	Brut	16.7	0.22	2.65	1.02	2.65	0.000044	0.27	97.28	134.7
Salin	Salin aval	280	Q100 amont	Q100corrigé	43	0.22	2.85	1.45	2.86	0.000138	0.5	124.94	134.7
Salin	Salin aval	280	Q20	Q100Salins	21.5	0.22	2.66	1.11	2.66	0.000056	0.31	108.26	143.2
Salin	Salin aval	280	Q100 corrigé 1	Q100Salins	31	0.22	2.77	1.27	2.78	0.000095	0.41	113.83	134.7
Salin	Salin aval	280	Q20	Brut	21.5	0.22	2.71	1.11	2.71	0.000059	0.31	104.81	134.7
Salin	Salin aval	280	Q100 corrigé 1	Q100corrigé	31	0.22	2.77	1.27	2.78	0.000095	0.41	113.83	134.7
Salin	Salin aval	280	Q50	Q100Salins	35	0.22	2.77	1.34	2.78	0.000097	0.43	124.53	143.2
Salin	Salin aval	280	Q100 corrigé 2	Q100Salins	31	0.22	2.77	1.27	2.78	0.000095	0.41	113.83	134.7
Salin	Salin aval	280	Q50	Brut	35	0.22	2.79	1.34	2.8	0.000114	0.45	116.32	134.7
Salin	Salin aval	280	Q100 corrigé 2	Q100corrigé	31	0.22	2.77	1.27	2.78	0.000095	0.41	113.83	134.7
Salin	Salin aval	280	Q100	Q100Salins	43	0.22	2.81	1.45	2.82	0.000128	0.5	130.12	143.2
Salin	Salin aval	280	Q100 corrigé 3	Q100Salins	31	0.22	2.78	1.27	2.78	0.000094	0.4	114.31	134.7
Salin	Salin aval	280	Q100	Brut	43	0.22	2.85	1.45	2.86	0.00014	0.5	124.36	134.7
Salin	Salin aval	280	Q100 corrigé 3	Q100corrigé	31	0.22	2.77	1.27	2.78	0.000095	0.4	113.96	134.7
Salin	Salin aval	275											
Salin	Salin aval	275		Culvert									
Salin	Salin aval	270	Q5	Q100Salins	14.1	0.49	2.56	1.65	2.6	0.001038	1.04	24.59	129.13
Salin	Salin aval	270	Q100	Q100Salins	43	0.49	2.79	2.7	2.86	0.002013	1.55	48.65	113.99
Salin	Salin aval	270	Q5	Brut	14.1	0.49	2.59	1.66	2.63	0.000883	0.97	26.08	113.6
Salin	Salin aval	270	Q100	Q100corrigé	43	0.49	2.8	2.7	2.86	0.001959	1.53	49.15	113.99
Salin	Salin aval	270	Q10	Q100Salins	16.7	0.49	2.58	1.77	2.63	0.001157	1.11	28.32	130.41
Salin	Salin aval	270	Q100 amont	Q100Salins	43	0.49	2.79	2.7	2.86	0.002013	1.55	48.65	113.99
Salin	Salin aval	270	Q10	Brut	16.7	0.49	2.6	1.77	2.65	0.001153	1.11	27.14	113.62
Salin	Salin aval	270	Q100 amont	Q100corrigé	43	0.49	2.79	2.7	2.86	0.002013	1.55	48.65	113.99
Salin	Salin aval	270	Q20	Q100Salins	21.5	0.49	2.59	1.97	2.66	0.001838	1.4	29	130.65
Salin	Salin aval	270	Q100 corrigé 1	Q100Salins	31	0.49	2.71	2.64	2.77	0.001774	1.42	39.56	113.83
Salin	Salin aval	270	Q20	Brut	21.5	0.49	2.66	1.98	2.71	0.001236	1.17	33.7	113.73
Salin	Salin aval	270	Q100 corrigé 1	Q100corrigé	31	0.49	2.71	2.64	2.77	0.001774	1.42	39.56	113.83

Salin	Salin aval	270	Q50	Q100Salins	35	0.49	2.7	2.63	2.77	0.002019	1.51	44.07	135.69
Salin	Salin aval	270	Q100 corrigé 2	Q100Salins	31	0.49	2.71	2.64	2.77	0.001774	1.42	39.56	113.83
Salin	Salin aval	270	Q50	Brut	35	0.49	2.72	2.67	2.79	0.00219	1.58	40.09	113.84
Salin	Salin aval	270	Q100 corrigé 2	Q100corrigé	31	0.49	2.71	2.64	2.77	0.001774	1.42	39.56	113.83
Salin	Salin aval	270	Q100	Q100Salins	43	0.49	2.75	2.67	2.82	0.002247	1.62	49.89	137.59
Salin	Salin aval	270	Q100 corrigé 3	Q100Salins	31	0.49	2.72	2.64	2.78	0.001696	1.39	40.3	113.84
Salin	Salin aval	270	Q100	Brut	43	0.49	2.79	2.7	2.85	0.002113	1.58	47.77	113.97
Salin	Salin aval	270	Q100 corrigé 3	Q100corrigé	31	0.49	2.71	2.64	2.77	0.001753	1.42	39.76	113.83
Salin	Salin aval	255		Culvert									
Salin	Salin aval	240	Q5	Q100Salins	14.1	0.52	2.02		2.06	0.001515	1.03	17.08	30.32
Salin	Salin aval	240	Q100	Q100Salins	43	0.52	2.57		2.62	0.001705	1.4	44.59	121.28
Salin	Salin aval	240	Q5	Brut	14.1	0.52	2.02		2.06	0.001511	1.02	17.1	30.36
Salin	Salin aval	240	Q100	Q100corrigé	43	0.52	2.49		2.56	0.002328	1.58	36.91	78.8
Salin	Salin aval	240	Q10	Q100Salins	16.7	0.52	2.21		2.24	0.000978	0.9	23.64	37.4
Salin	Salin aval	240	Q100 amont	Q100Salins	43	0.52	2.57		2.62	0.001705	1.4	44.59	121.28
Salin	Salin aval	240	Q10	Brut	16.7	0.52	2.2		2.23	0.001012	0.92	23.32	37.18
Salin	Salin aval	240	Q100 amont	Q100corrigé	43	0.52	2.57		2.62	0.001705	1.4	44.59	121.28
Salin	Salin aval	240	Q20	Q100Salins	21.5	0.52	2.45		2.47	0.000672	0.84	34.09	66.4
Salin	Salin aval	240	Q100 corrigé 1	Q100Salins	31	0.52	2.27		2.35	0.002658	1.54	25.97	38.98
Salin	Salin aval	240	Q20	Brut	21.5	0.52	2.56		2.57	0.000447	0.71	43.08	105.4
Salin	Salin aval	240	Q100 corrigé 1	Q100corrigé	31	0.52	2.27		2.35	0.002658	1.54	25.97	38.98
Salin	Salin aval	240	Q50	Q100Salins	35	0.52	2.34		2.42	0.002664	1.59	28.53	40.65
Salin	Salin aval	240	Q100 corrigé 2	Q100Salins	31	0.52	2.27		2.35	0.002658	1.54	25.97	38.98
Salin	Salin aval	240	Q50	Brut	35	0.52	2.31		2.4	0.002902	1.64	27.59	40.04
Salin	Salin aval	240	Q100 corrigé 2	Q100corrigé	31	0.52	2.27		2.35	0.002658	1.54	25.97	38.98
Salin	Salin aval	240	Q100	Q100Salins	43	0.52	2.57		2.62	0.001705	1.4	44.59	121.28
Salin	Salin aval	240	Q100 corrigé 3	Q100Salins	31	0.52	2.53		2.57	0.001006	1.06	41.05	94.13
Salin	Salin aval	240	Q100	Brut	43	0.52	2.39		2.49	0.003374	1.83	30.56	46.32
Salin	Salin aval	240	Q100 corrigé 3	Q100corrigé	31	0.52	2.44		2.49	0.001443	1.22	33.53	63.61
Salin	Salin aval	180	Q5	Q100Salins	14.1	0.48	1.95		1.98	0.001081	0.94	20.91	39.3
Salin	Salin aval	180	Q100	Q100Salins	43	0.48	2.49		2.54	0.001029	1.17	46.5	49.33
Salin	Salin aval	180	Q5	Brut	14.1	0.48	1.95		1.98	0.001075	0.94	20.95	39.3
Salin	Salin aval	180	Q100	Q100corrigé	43	0.48	2.39		2.45	0.001478	1.34	41.22	48.8
Salin	Salin aval	180	Q10	Q100Salins	16.7	0.48	2.18		2.2	0.000508	0.71	31.14	47.79
Salin	Salin aval	180	Q100 amont	Q100Salins	43	0.48	2.49		2.54	0.001029	1.17	46.5	49.33
Salin	Salin aval	180	Q10	Brut	16.7	0.48	2.17		2.19	0.00053	0.73	30.66	47.76
Salin	Salin aval	180	Q100 amont	Q100corrigé	43	0.48	2.49		2.54	0.001029	1.17	46.5	49.33
Salin	Salin aval	180	Q20	Q100Salins	21.5	0.48	2.43		2.44	0.000322	0.64	43.17	49
Salin	Salin aval	180	Q100 corrigé 1	Q100Salins	31	0.48	2.14		2.21	0.002039	1.41	29.48	47.68
Salin	Salin aval	180	Q20	Brut	21.5	0.48	2.54		2.55	0.000223	0.56	48.72	49.54
Salin	Salin aval	180	Q100 corrigé 1	Q100corrigé	31	0.48	2.14		2.21	0.002039	1.41	29.48	47.68
Salin	Salin aval	180	Q50	Q100Salins	35	0.48	2.22		2.28	0.001902	1.41	32.91	47.97
Salin	Salin aval	180	Q100	Q100Salins	31	0.48	2.14		2.21	0.002039	1.41	29.48	47.68

			corrigé 2										
Salin	Salin aval	180	Q50	Brut	35	0.48	2.17		2.24	0.002352	1.53	30.56	47.75
Salin	Salin aval	180	Q100 corrigé 2	Q100corrigé	31	0.48	2.14		2.21	0.002039	1.41	29.48	47.68
Salin	Salin aval	180	Q100	Q100Salins	43	0.48	2.49		2.54	0.001029	1.17	46.5	49.33
Salin	Salin aval	180	Q100 corrigé 3	Q100Salins	31	0.48	2.5		2.52	0.00053	0.84	46.64	49.34
Salin	Salin aval	180	Q100	Brut	43	0.48	2.19		2.3	0.003212	1.8	31.66	47.84
Salin	Salin aval	180	Q100 corrigé 3	Q100corrigé	31	0.48	2.39		2.42	0.000763	0.97	41.32	48.81
Salin	Salin aval	110	Q5	Q100Salins	14.1	0.4	1.96		1.97	0.000029	0.16	99.17	119.17
Salin	Salin aval	110	Q100	Q100Salins	43	0.4	2.52		2.52	0.00005	0.26	167.71	129.87
Salin	Salin aval	110	Q5	Brut	14.1	0.4	1.97		1.97	0.000029	0.16	99.28	119.18
Salin	Salin aval	110	Q100	Q100corrigé	43	0.4	2.41		2.42	0.000065	0.29	154.66	128.28
Salin	Salin aval	110	Q10	Q100Salins	16.7	0.4	2.19		2.19	0.000019	0.14	125.68	124.73
Salin	Salin aval	110	Q100 amont	Q100Salins	43	0.4	2.52		2.52	0.00005	0.26	167.71	129.87
Salin	Salin aval	110	Q10	Brut	16.7	0.4	2.18		2.18	0.000019	0.14	124.47	124.58
Salin	Salin aval	110	Q100 amont	Q100corrigé	43	0.4	2.52		2.52	0.00005	0.26	167.71	129.87
Salin	Salin aval	110	Q20	Q100Salins	21.5	0.4	2.43		2.43	0.000015	0.14	156.99	128.56
Salin	Salin aval	110	Q100 corrigé 1	Q100Salins	31	0.4	2.17		2.18	0.000068	0.26	124.18	124.54
Salin	Salin aval	110	Q20	Brut	21.5	0.4	2.54		2.54	0.000012	0.13	171.39	130.44
Salin	Salin aval	110	Q100 corrigé 1	Q100corrigé	31	0.4	2.17		2.18	0.000068	0.26	124.18	124.54
Salin	Salin aval	110	Q50	Q100Salins	35	0.4	2.25		2.25	0.000069	0.27	133.15	125.65
Salin	Salin aval	110	Q100 corrigé 2	Q100Salins	31	0.4	2.17		2.18	0.000068	0.26	124.18	124.54
Salin	Salin aval	110	Q50	Brut	35	0.4	2.2		2.21	0.000079	0.28	127.68	124.98
Salin	Salin aval	110	Q100 corrigé 2	Q100corrigé	31	0.4	2.17		2.18	0.000068	0.26	124.18	124.54
Salin	Salin aval	110	Q100	Q100Salins	43	0.4	2.52		2.52	0.00005	0.26	167.71	129.87
Salin	Salin aval	110	Q100 corrigé 3	Q100Salins	31	0.4	2.51		2.51	0.000027	0.19	166.74	129.75
Salin	Salin aval	110	Q100	Brut	43	0.4	2.24		2.24	0.000106	0.34	132.43	125.56
Salin	Salin aval	110	Q100 corrigé 3	Q100corrigé	31	0.4	2.4		2.4	0.000035	0.21	153.16	128.1
Salin	Salin aval	50	Q5	Q100Salins	14.1	0.2	1.96		1.96	0.000086	0.28	80.06	166.3
Salin	Salin aval	50	Q100	Q100Salins	43	0.2	2.51		2.52	0.000066	0.31	172.66	171.2
Salin	Salin aval	50	Q5	Brut	14.1	0.2	1.96		1.96	0.000086	0.28	80.22	166.3
Salin	Salin aval	50	Q100	Q100corrigé	43	0.2	2.41		2.41	0.000094	0.35	155.18	169.87
Salin	Salin aval	50	Q10	Q100Salins	16.7	0.2	2.18		2.18	0.000035	0.2	117.11	166.94
Salin	Salin aval	50	Q100 amont	Q100Salins	43	0.2	2.51		2.52	0.000066	0.31	172.66	171.2
Salin	Salin aval	50	Q10	Brut	16.7	0.2	2.17		2.18	0.000037	0.2	115.47	166.81
Salin	Salin aval	50	Q100 amont	Q100corrigé	43	0.2	2.51		2.52	0.000066	0.31	172.66	171.2
Salin	Salin aval	50	Q20	Q100Salins	21.5	0.2	2.43		2.43	0.000022	0.17	158.88	170.15
Salin	Salin aval	50	Q100 corrigé 1	Q100Salins	31	0.2	2.17		2.17	0.000132	0.38	114.33	166.72
Salin	Salin aval	50	Q20	Brut	21.5	0.2	2.54		2.54	0.000015	0.15	177.95	171.67
Salin	Salin aval	50	Q100 corrigé 1	Q100corrigé	31	0.2	2.17		2.17	0.000132	0.38	114.33	166.72
Salin	Salin aval	50	Q50	Q100Salins	35	0.2	2.24		2.24	0.000121	0.37	126.37	167.66
Salin	Salin aval	50	Q100 corrigé 2	Q100Salins	31	0.2	2.17		2.17	0.000132	0.38	114.33	166.72
Salin	Salin aval	50	Q50	Brut	35	0.2	2.19		2.2	0.000148	0.4	118.87	167.08
Salin	Salin aval	50	Q100	Q100corrigé	31	0.2	2.17		2.17	0.000132	0.38	114.33	166.72

			corrigé 2										
Salin	Salin aval	50	Q100	Q100Salins	43	0.2	2.51		2.52	0.000066	0.31	172.66	171.2
Salin	Salin aval	50	Q100 corrigé 3	Q100Salins	31	0.2	2.51		2.51	0.000035	0.22	171.64	171.12
Salin	Salin aval	50	Q100	Brut	43	0.2	2.23		2.24	0.00019	0.47	124.86	167.54
Salin	Salin aval	50	Q100 corrigé 3	Q100corrigé	31	0.2	2.4		2.4	0.00005	0.26	153.56	169.75
Salin	Salin aval	0	Q5	Q100Salins	14.1	-0.22	1.3	1.29	1.89	0.020738	3.4	4.15	3.47
Salin	Salin aval	0	Q100	Q100Salins	43	-0.22	2.5	2.11	2.51	0.000315	0.6	106.62	164.16
Salin	Salin aval	0	Q5	Brut	14.1	-0.22	1.29	1.29	1.89	0.021245	3.43	4.11	3.47
Salin	Salin aval	0	Q100	Q100corrigé	43	-0.22	2.39	2.11	2.4	0.000565	0.78	88.58	163.41
Salin	Salin aval	0	Q10	Q100Salins	16.7	-0.22	1.6	1.44	2.13	0.015564	3.21	5.2	3.54
Salin	Salin aval	0	Q100 amont	Q100Salins	43	-0.22	2.5	2.1	2.51	0.000315	0.6	106.62	164.16
Salin	Salin aval	0	Q10	Brut	16.7	-0.22	1.43	1.43	2.1	0.021648	3.62	4.61	3.5
Salin	Salin aval	0	Q100 amont	Q100corrigé	43	-0.22	2.5	2.1	2.51	0.000315	0.6	106.62	164.16
Salin	Salin aval	0	Q20	Q100Salins	21.5	-0.22	1.9	1.69	2.38	0.013205	3.19	10.81	154.14
Salin	Salin aval	0	Q100 corrigé 1	Q100Salins	31	-0.22	2.07	2.07	2.14	0.003731	1.8	36.82	157.3
Salin	Salin aval	0	Q20	Brut	21.5	-0.22	1.69	1.69	2.46	0.021952	3.9	5.51	3.56
Salin	Salin aval	0	Q100 corrigé 1	Q100corrigé	31	-0.22	2.07	2.07	2.14	0.003731	1.8	36.82	157.3
Salin	Salin aval	0	Q50	Q100Salins	35	-0.22	2.2	2.08	2.23	0.001362	1.14	57.89	159.81
Salin	Salin aval	0	Q100 corrigé 2	Q100Salins	31	-0.22	2.07	2.07	2.14	0.003731	1.8	36.82	157.3
Salin	Salin aval	0	Q50	Brut	35	-0.22	2.06	2.06	2.17	0.00496	2.07	36.21	157.23
Salin	Salin aval	0	Q100 corrigé 2	Q100corrigé	31	-0.22	2.07	2.07	2.14	0.003731	1.8	36.82	157.3
Salin	Salin aval	0	Q100	Q100Salins	43	-0.22	2.5	2.1	2.51	0.000315	0.6	106.62	164.16
Salin	Salin aval	0	Q100 corrigé 3	Q100Salins	31	-0.22	2.5	2.07	2.5	0.000164	0.43	106.62	164.16
Salin	Salin aval	0	Q100	Brut	43	-0.22	2.1	2.1	2.2	0.004868	2.08	42.68	158
Salin	Salin aval	0	Q100 corrigé 3	Q100corrigé	31	-0.22	2.39	2.07	2.4	0.000294	0.56	88.58	163.41
Ourlède	Ourlède	2700	Q5	Q100Salins	6.4	2.92	3.15	2.62	3.15	0.000002	0	90.98	234.45
Ourlède	Ourlède	2700	Q100	Q100Salins	16.5	2.92	3.22	2.71	3.22	0.000007	0.01	108.28	237.52
Ourlède	Ourlède	2700	Q5	Brut	6.4	2.92	4.06	2.62	4.06	0	0	311.9	244
Ourlède	Ourlède	2700	Q100	Q100corrigé	16.5	2.92	4.12	2.71	4.12	0	0	326.43	244
Ourlède	Ourlède	2700	Q10	Q100Salins	7.8	2.92	3.15	2.64	3.15	0.000003	0	91.6	234.71
Ourlède	Ourlède	2700	Q100 amont	Q100Salins	16.5	2.92	3.23	2.71	3.23	0.000006	0.01	110.99	237.55
Ourlède	Ourlède	2700	Q10	Brut	7.8	2.92	4.07	2.64	4.07	0	0	314.24	244
Ourlède	Ourlède	2700	Q100 amont	Q100corrigé	16.5	2.92	4.12	2.71	4.12	0	0	326.43	244
Ourlède	Ourlède	2700	Q20	Q100Salins	10.2	2.92	3.17	2.66	3.17	0.000004	0.01	96.71	236.8
Ourlède	Ourlède	2700	Q100 corrigé 1	Q100Salins	16.5	2.92	3.23	2.71	3.23	0.000006	0.01	110.99	237.55
Ourlède	Ourlède	2700	Q20	Brut	10.2	2.92	4.09	2.66	4.09	0	0	318.27	244
Ourlède	Ourlède	2700	Q100 corrigé 1	Q100corrigé	16.5	2.92	4.12	2.71	4.12	0	0	326.43	244
Ourlède	Ourlède	2700	Q50	Q100Salins	13.6	2.92	3.2	2.69	3.2	0.000005	0.01	103.35	237.47
Ourlède	Ourlède	2700	Q100 corrigé 2	Q100Salins	16.5	2.92	3.23	2.71	3.23	0.000006	0.01	110.99	237.55
Ourlède	Ourlède	2700	Q50	Brut	13.6	2.92	4.11	2.69	4.11	0	0	323.32	244
Ourlède	Ourlède	2700	Q100 corrigé 2	Q100corrigé	16.5	2.92	4.12	2.71	4.12	0	0	326.43	244
Ourlède	Ourlède	2700	Q100	Q100Salins	16.5	2.92	3.22	2.71	3.22	0.000007	0.01	107.98	237.52
Ourlède	Ourlède	2700	Q100	Q100Salins	16.5	2.92	3.23	2.71	3.23	0.000006	0.01	110.99	237.55

			corrigé 3										
Ourlède	Ourlède	2700	Q100	Brut	16.5	2.92	4.12	2.71	4.12	0	0	326.43	244
Ourlède	Ourlède	2700	Q100 corrigé 3	Q100corrigé	16.5	2.92	4.12	2.71	4.12	0	0	326.43	244
Ourlède	Ourlède	2680		Culvert									
Ourlède	Ourlède	2660	Q5	Q100Salins	6.4	2.82	3.1	3.1	3.14	0.002807	0.17	7.55	103.95
Ourlède	Ourlède	2660	Q100	Q100Salins	16.5	2.82	3.17	3.17	3.22	0.001997	0.17	16.83	151.73
Ourlède	Ourlède	2660	Q5	Brut	6.4	2.82	3.1	3.1	3.14	0.002338	0.16	8.05	107.1
Ourlède	Ourlède	2660	Q100	Q100corrigé	16.5	2.82	3.17	3.17	3.22	0.001997	0.17	16.83	151.73
Ourlède	Ourlède	2660	Q10	Q100Salins	7.8	2.82	3.11	3.11	3.15	0.002616	0.17	8.9	112.21
Ourlède	Ourlède	2660	Q100 amont	Q100Salins	18.5	2.82	3.18	3.18	3.23	0.002036	0.18	18.16	157.41
Ourlède	Ourlède	2660	Q10	Brut	7.8	2.82	3.11	3.11	3.15	0.002148	0.16	9.55	115.95
Ourlède	Ourlède	2660	Q100 amont	Q100corrigé	18.5	2.82	3.18	3.18	3.23	0.002036	0.18	18.16	157.41
Ourlède	Ourlède	2660	Q20	Q100Salins	10.2	2.82	3.13	3.13	3.17	0.00247	0.17	11.01	123.95
Ourlède	Ourlède	2660	Q100 corrigé 1	Q100Salins	18.5	2.82	3.18	3.18	3.23	0.002036	0.18	18.16	157.41
Ourlède	Ourlède	2660	Q20	Brut	10.2	2.82	3.13	3.13	3.17	0.002536	0.18	10.91	123.4
Ourlède	Ourlède	2660	Q100 corrigé 1	Q100corrigé	18.5	2.82	3.18	3.18	3.23	0.002036	0.18	18.16	157.41
Ourlède	Ourlède	2660	Q50	Q100Salins	13.6	2.82	3.15	3.15	3.2	0.002369	0.18	13.75	137.73
Ourlède	Ourlède	2660	Q100 corrigé 2	Q100Salins	18.5	2.82	3.18	3.18	3.23	0.002036	0.18	18.16	157.41
Ourlède	Ourlède	2660	Q50	Brut	13.6	2.82	3.15	3.15	3.2	0.002024	0.17	14.56	141.53
Ourlède	Ourlède	2660	Q100 corrigé 2	Q100corrigé	18.5	2.82	3.18	3.18	3.23	0.002036	0.18	18.16	157.41
Ourlède	Ourlède	2660	Q100	Q100Salins	16.5	2.82	3.17	3.17	3.22	0.00218	0.18	16.3	149.42
Ourlède	Ourlède	2660	Q100 corrigé 3	Q100Salins	18.5	2.82	3.18	3.18	3.23	0.002036	0.18	18.16	157.41
Ourlède	Ourlède	2660	Q100	Brut	16.5	2.82	3.17	3.17	3.22	0.001997	0.17	16.83	151.73
Ourlède	Ourlède	2660	Q100 corrigé 3	Q100corrigé	18.5	2.82	3.18	3.18	3.23	0.002036	0.18	18.16	157.41
Ourlède	Ourlède	2300	Q5	Q100Salins	6.4	1.68	2.62	2.4	2.62	0.000149	0.07	43.9	167.73
Ourlède	Ourlède	2300	Q100	Q100Salins	16.5	1.68	2.91	2.45	2.91	0.000081	0.07	94.06	175.1
Ourlède	Ourlède	2300	Q5	Brut	6.4	1.68	2.65	2.4	2.65	0.000106	0.06	48.66	168.94
Ourlède	Ourlède	2300	Q100	Q100corrigé	16.5	1.68	2.91	2.45	2.92	0.00008	0.07	94.43	175.12
Ourlède	Ourlède	2300	Q10	Q100Salins	7.8	1.68	2.66	2.41	2.66	0.000148	0.07	49.66	169.19
Ourlède	Ourlède	2300	Q100 amont	Q100Salins	18.5	1.68	2.91	2.46	2.91	0.000101	0.07	94.22	175.11
Ourlède	Ourlède	2300	Q10	Brut	7.8	1.68	2.67	2.41	2.67	0.000121	0.07	52.79	169.98
Ourlède	Ourlède	2300	Q100 amont	Q100corrigé	18.5	1.68	2.91	2.46	2.91	0.000101	0.07	94.22	175.11
Ourlède	Ourlède	2300	Q20	Q100Salins	10.2	1.68	2.69	2.42	2.7	0.000167	0.08	56.42	170.89
Ourlède	Ourlède	2300	Q100 corrigé 1	Q100Salins	18.5	1.68	2.82	2.46	2.83	0.000182	0.09	78.85	174.1
Ourlède	Ourlède	2300	Q20	Brut	10.2	1.68	2.73	2.42	2.74	0.000115	0.07	63.31	172.6
Ourlède	Ourlède	2300	Q100 corrigé 1	Q100corrigé	18.5	1.68	2.82	2.46	2.83	0.000182	0.09	78.85	174.1
Ourlède	Ourlède	2300	Q50	Q100Salins	13.6	1.68	2.82	2.44	2.83	0.000099	0.07	78.67	174.09
Ourlède	Ourlède	2300	Q100 corrigé 2	Q100Salins	18.5	1.68	2.84	2.46	2.84	0.000166	0.09	81.13	174.25
Ourlède	Ourlède	2300	Q50	Brut	13.6	1.68	2.84	2.44	2.84	0.000088	0.07	81.52	174.27
Ourlède	Ourlède	2300	Q100 corrigé 2	Q100corrigé	18.5	1.68	2.84	2.46	2.84	0.000166	0.09	81.13	174.25
Ourlède	Ourlède	2300	Q100	Q100Salins	16.5	1.68	2.88	2.45	2.88	0.000102	0.07	87.71	174.68
Ourlède	Ourlède	2300	Q100 corrigé 3	Q100Salins	18.5	1.68	2.84	2.46	2.84	0.000163	0.09	81.59	174.28

Ourlède	Ourlède	2300	Q100	Brut	16.5	1.68	2.91	2.45	2.91	0.000083	0.07	93.45	175.06
Ourlède	Ourlède	2300	Q100 corrigé 3	Q100corrigé	18.5	1.68	2.84	2.46	2.84	0.000165	0.09	81.25	174.26
Ourlède	Ourlède	2200	Q5	Q100Salins	6.4	1.56	2.62		2.62	0.000014	0.06	111.92	330
Ourlède	Ourlède	2200	Q100	Q100Salins	16.5	1.56	2.91		2.91	0.000012	0.07	208.16	330
Ourlède	Ourlède	2200	Q5	Brut	6.4	1.56	2.65		2.65	0.00001	0.05	121.47	330
Ourlède	Ourlède	2200	Q100	Q100corrigé	16.5	1.56	2.91		2.91	0.000012	0.07	208.87	330
Ourlède	Ourlède	2200	Q10	Q100Salins	7.8	1.56	2.65		2.65	0.000015	0.06	123.16	330
Ourlède	Ourlède	2200	Q100 amont	Q100Salins	18.5	1.56	2.91		2.91	0.000016	0.07	208.31	330
Ourlède	Ourlède	2200	Q10	Brut	7.8	1.56	2.67		2.67	0.000013	0.06	129.41	330
Ourlède	Ourlède	2200	Q100 amont	Q100corrigé	18.5	1.56	2.91		2.91	0.000016	0.07	208.31	330
Ourlède	Ourlède	2200	Q20	Q100Salins	10.2	1.56	2.69		2.69	0.000019	0.07	136.1	330
Ourlède	Ourlède	2200	Q100 corrigé 1	Q100Salins	18.5	1.56	2.82		2.82	0.000026	0.09	178.7	330
Ourlède	Ourlède	2200	Q20	Brut	10.2	1.56	2.73		2.73	0.000014	0.06	149.65	330
Ourlède	Ourlède	2200	Q100 corrigé 1	Q100corrigé	18.5	1.56	2.82		2.82	0.000026	0.09	178.7	330
Ourlède	Ourlède	2200	Q50	Q100Salins	13.6	1.56	2.82		2.82	0.000014	0.07	178.94	330
Ourlède	Ourlède	2200	Q100 corrigé 2	Q100Salins	18.5	1.56	2.83		2.83	0.000024	0.09	183.14	330
Ourlède	Ourlède	2200	Q50	Brut	13.6	1.56	2.84		2.84	0.000013	0.06	184.42	330
Ourlède	Ourlède	2200	Q100 corrigé 2	Q100corrigé	18.5	1.56	2.83		2.83	0.000024	0.09	183.14	330
Ourlède	Ourlède	2200	Q100	Q100Salins	16.5	1.56	2.87		2.87	0.000015	0.07	196.02	330
Ourlède	Ourlède	2200	Q100 corrigé 3	Q100Salins	18.5	1.56	2.84		2.84	0.000023	0.09	184.04	330
Ourlède	Ourlède	2200	Q100	Brut	16.5	1.56	2.91		2.91	0.000013	0.07	206.99	330
Ourlède	Ourlède	2200	Q100 corrigé 3	Q100corrigé	18.5	1.56	2.83		2.84	0.000024	0.09	183.38	330
Ourlède	Ourlède	2100	Q5	Q100Salins	6.4	1.36	2.62		2.62	0.000004	0.03	162.21	330
Ourlède	Ourlède	2100	Q100	Q100Salins	16.5	1.36	2.91		2.91	0.000006	0.05	258.39	330
Ourlède	Ourlède	2100	Q5	Brut	6.4	1.36	2.65		2.65	0.000003	0.03	171.79	330
Ourlède	Ourlède	2100	Q100	Q100corrigé	16.5	1.36	2.91		2.91	0.000006	0.05	259.1	330
Ourlède	Ourlède	2100	Q10	Q100Salins	7.8	1.36	2.65		2.65	0.000005	0.04	173.41	330
Ourlède	Ourlède	2100	Q100 amont	Q100Salins	18.5	1.36	2.91		2.91	0.000008	0.05	258.48	330
Ourlède	Ourlède	2100	Q10	Brut	7.8	1.36	2.67		2.67	0.000004	0.03	179.68	330
Ourlède	Ourlède	2100	Q100 amont	Q100corrigé	18.5	1.36	2.91		2.91	0.000008	0.05	258.48	330
Ourlède	Ourlède	2100	Q20	Q100Salins	10.2	1.36	2.69		2.69	0.000006	0.04	186.28	330
Ourlède	Ourlède	2100	Q100 corrigé 1	Q100Salins	18.5	1.36	2.82		2.82	0.000011	0.06	228.69	330
Ourlède	Ourlède	2100	Q20	Brut	10.2	1.36	2.73		2.73	0.000005	0.04	199.9	330
Ourlède	Ourlède	2100	Q100 corrigé 1	Q100corrigé	18.5	1.36	2.82		2.82	0.000011	0.06	228.69	330
Ourlède	Ourlède	2100	Q50	Q100Salins	13.6	1.36	2.82		2.82	0.000006	0.05	229.16	330
Ourlède	Ourlède	2100	Q100 corrigé 2	Q100Salins	18.5	1.36	2.83		2.83	0.00001	0.06	233.17	330
Ourlède	Ourlède	2100	Q50	Brut	13.6	1.36	2.84		2.84	0.000006	0.04	234.66	330
Ourlède	Ourlède	2100	Q100 corrigé 2	Q100corrigé	18.5	1.36	2.83		2.83	0.00001	0.06	233.17	330
Ourlède	Ourlède	2100	Q100	Q100Salins	16.5	1.36	2.87		2.87	0.000007	0.05	246.2	330
Ourlède	Ourlède	2100	Q100 corrigé 3	Q100Salins	18.5	1.36	2.84		2.84	0.00001	0.06	234.07	330
Ourlède	Ourlède	2100	Q100	Brut	16.5	1.36	2.91		2.91	0.000006	0.05	257.21	330
Ourlède	Ourlède	2100	Q100 corrigé 3	Q100corrigé	18.5	1.36	2.83		2.83	0.00001	0.06	233.41	330

Ourlède	Ourlède	2000	Q5	Q100Salins	6.4	1.25	2.62	2.62	0.000014	0.06	110.29	325.08	
Ourlède	Ourlède	2000	Q100	Q100Salins	16.5	1.25	2.91	2.91	0.000013	0.06	205.53	328.75	
Ourlède	Ourlède	2000	Q5	Brut	6.4	1.25	2.65	2.65	0.000011	0.05	119.79	325.53	
Ourlède	Ourlède	2000	Q100	Q100corrigé	16.5	1.25	2.91	2.91	0.000013	0.06	206.23	328.78	
Ourlède	Ourlède	2000	Q10	Q100Salins	7.8	1.25	2.65	2.65	0.000015	0.06	121.3	325.59	
Ourlède	Ourlède	2000	Q100 amont	Q100Salins	18.5	1.25	2.91	2.91	0.000016	0.07	205.52	328.75	
Ourlède	Ourlède	2000	Q10	Brut	7.8	1.25	2.67	2.67	0.000013	0.06	127.52	325.82	
Ourlède	Ourlède	2000	Q100 amont	Q100corrigé	18.5	1.25	2.91	2.91	0.000016	0.07	205.52	328.75	
Ourlède	Ourlède	2000	Q20	Q100Salins	10.2	1.25	2.69	2.69	0.000019	0.07	133.9	326.06	
Ourlède	Ourlède	2000	Q100 corrigé 1	Q100Salins	18.5	1.25	2.82	2.82	0.000027	0.09	175.68	327.63	
Ourlède	Ourlède	2000	Q20	Brut	10.2	1.25	2.73	2.73	0.000014	0.06	147.46	326.57	
Ourlède	Ourlède	2000	Q100 corrigé 1	Q100corrigé	18.5	1.25	2.82	2.82	0.000027	0.09	175.68	327.63	
Ourlède	Ourlède	2000	Q50	Q100Salins	13.6	1.25	2.82	2.82	0.000014	0.06	176.44	327.66	
Ourlède	Ourlède	2000	Q100 corrigé 2	Q100Salins	18.5	1.25	2.83	2.83	0.000025	0.09	180.17	327.8	
Ourlède	Ourlède	2000	Q50	Brut	13.6	1.25	2.84	2.84	0.000013	0.06	181.92	327.87	
Ourlède	Ourlède	2000	Q100 corrigé 2	Q100corrigé	18.5	1.25	2.83	2.83	0.000025	0.09	180.17	327.8	
Ourlède	Ourlède	2000	Q100	Q100Salins	16.5	1.25	2.87	2.87	0.000016	0.07	193.33	328.3	
Ourlède	Ourlède	2000	Q100 corrigé 3	Q100Salins	18.5	1.25	2.83	2.83	0.000024	0.09	181.07	327.84	
Ourlède	Ourlède	2000	Q100	Brut	16.5	1.25	2.9	2.9	0.000013	0.06	204.35	328.71	
Ourlède	Ourlède	2000	Q100 corrigé 3	Q100corrigé	18.5	1.25	2.83	2.83	0.000025	0.09	180.41	327.81	
Catignade	Catignade ouest	3660	Q5	Q100Salins	3	1.07	2.95	1.48	2.95	0.000067	0.27	11.08	8.5
Catignade	Catignade ouest	3660	Q100	Q100Salins	8.5	1.07	3.6	1.85	3.61	0.000046	0.29	64.21	225
Catignade	Catignade ouest	3660	Q5	Brut	3	1.07	2.95	1.3	2.95	0.000024	0.18	16.62	8.9
Catignade	Catignade ouest	3660	Q100	Q100corrigé	8.5	1.07	3.49	1.52	3.5	0.00006	0.33	44.49	225
Catignade	Catignade ouest	3660	Q10	Q100Salins	4	1.07	3.01	1.56	3.01	0.000105	0.34	11.61	9.56
Catignade	Catignade ouest	3660	Q100 amont	Q100Salins	8.5	1.07	3.61	1.85	3.61	0.000045	0.28	64.96	225
Catignade	Catignade ouest	3660	Q10	Brut	4	1.07	3.01	1.35	3.02	0.000039	0.23	17.22	10.11
Catignade	Catignade ouest	3660	Q100 amont	Q100corrigé	8.5	1.07	3.49	1.52	3.5	0.00006	0.33	44.95	225
Catignade	Catignade ouest	3660	Q20	Q100Salins	5.5	1.07	3.13	1.67	3.14	0.00015	0.43	13.2	16.05
Catignade	Catignade ouest	3660	Q100 corrigé 1	Q100Salins	8.5	1.07	3.56	1.85	3.56	0.000064	0.33	54.5	225
Catignade	Catignade ouest	3660	Q20	Brut	5.5	1.07	3.16	1.41	3.16	0.000059	0.3	19.16	17.34
Catignade	Catignade ouest	3660	Q100 corrigé 1	Q100corrigé	8.5	1.07	3.44	1.52	3.45	0.000077	0.37	34.1	225
Catignade	Catignade ouest	3660	Q50	Q100Salins	7	1.07	3.31	1.76	3.32	0.000157	0.47	16.4	20.63
Catignade	Catignade ouest	3660	Q100 corrigé 2	Q100Salins	8.5	1.07	3.58	1.85	3.59	0.000053	0.3	59.99	225
Catignade	Catignade ouest	3660	Q50	Brut	7	1.07	3.34	1.47	3.35	0.000068	0.34	22.69	22.33
Catignade	Catignade ouest	3660	Q100 corrigé 2	Q100corrigé	8.5	1.07	3.47	1.52	3.48	0.000068	0.35	39.8	225
Catignade	Catignade ouest	3660	Q100	Q100Salins	8.5	1.07	3.37	1.85	3.39	0.000195	0.54	17.84	23.99

Catignade	Catignade ouest	3660	Q100 corrigé 3	Q100Salins	8.5	1.07	3.59	1.85	3.59	0.000053	0.3	60.16	225
Catignade	Catignade ouest	3660	Q100	Brut	8.5	1.07	3.47	1.52	3.48	0.000067	0.35	40.32	225
Catignade	Catignade ouest	3660	Q100 corrigé 3	Q100corrigé	8.5	1.07	3.47	1.52	3.48	0.000068	0.35	39.84	225
Catignade	Catignade ouest	3630	Q5	Q100Salins	3	1.08	2.94		2.95	0.000112	0.33	9.22	8
Catignade	Catignade ouest	3630	Q100	Q100Salins	8.5	1.08	3.46		3.46	0.000054	0.27	66.89	214.39
Catignade	Catignade ouest	3630	Q5	Brut	3	1.08	2.94		2.95	0.00002	0.16	18.23	9.86
Catignade	Catignade ouest	3630	Q100	Q100corrigé	8.5	1.08	3.46		3.46	0.000027	0.22	76.12	215.26
Catignade	Catignade ouest	3630	Q10	Q100Salins	4	1.08	3		3.01	0.000175	0.41	9.69	8.18
Catignade	Catignade ouest	3630	Q100 amont	Q100Salins	9.5	1.08	3.46		3.47	0.000066	0.3	67.59	214.45
Catignade	Catignade ouest	3630	Q10	Brut	4	1.08	3.01		3.01	0.000032	0.21	18.85	9.87
Catignade	Catignade ouest	3630	Q100 amont	Q100corrigé	9.5	1.08	3.46		3.46	0.000033	0.25	76.55	215.29
Catignade	Catignade ouest	3630	Q20	Q100Salins	5.5	1.08	3.12		3.14	0.000247	0.51	10.73	9.12
Catignade	Catignade ouest	3630	Q100 corrigé 1	Q100Salins	9.5	1.08	3.42		3.42	0.000096	0.36	57.91	213.64
Catignade	Catignade ouest	3630	Q20	Brut	5.5	1.08	3.14		3.15	0.000048	0.27	20.25	10.72
Catignade	Catignade ouest	3630	Q100 corrigé 1	Q100corrigé	9.5	1.08	3.41		3.42	0.000044	0.28	66.54	214.53
Catignade	Catignade ouest	3630	Q50	Q100Salins	7	1.08	3.31		3.31	0.000147	0.42	33.95	211.6
Catignade	Catignade ouest	3630	Q100 corrigé 2	Q100Salins	9.5	1.08	3.44		3.45	0.000078	0.32	62.97	214.06
Catignade	Catignade ouest	3630	Q50	Brut	7	1.08	3.32		3.33	0.000041	0.26	46.77	213.01
Catignade	Catignade ouest	3630	Q100 corrigé 2	Q100corrigé	9.5	1.08	3.44		3.44	0.000038	0.26	71.79	214.93
Catignade	Catignade ouest	3630	Q100	Q100Salins	8.5	1.08	3.38		3.38	0.000114	0.38	48.47	212.84
Catignade	Catignade ouest	3630	Q100 corrigé 3	Q100Salins	9.5	1.08	3.44		3.45	0.000078	0.32	63.13	214.08
Catignade	Catignade ouest	3630	Q100	Brut	8.5	1.08	3.44		3.44	0.000003	0.23	72.26	214.96
Catignade	Catignade ouest	3630	Q100 corrigé 3	Q100corrigé	9.5	1.08	3.44		3.44	0.000038	0.26	71.83	214.93
Catignade	Catignade ouest	3560	Q5	Q100Salins	3	1.14	2.93		2.94	0.000234	0.44	7.43	15.46
Catignade	Catignade ouest	3560	Q100	Q100Salins	8.5	1.14	3.44		3.45	0.000333	0.65	15.77	18.82
Catignade	Catignade ouest	3560	Q5	Brut	3	1.14	2.93		2.94	0.000232	0.44	7.49	15.57
Catignade	Catignade ouest	3560	Q100	Q100corrigé	8.5	1.14	3.44		3.45	0.000332	0.65	15.78	18.83
Catignade	Catignade ouest	3560	Q10	Q100Salins	4	1.14	2.98		2.99	0.000349	0.55	8.21	15.61
Catignade	Catignade ouest	3560	Q100 amont	Q100Salins	9.5	1.14	3.43		3.46	0.000419	0.73	15.71	18.78
Catignade	Catignade ouest	3560	Q10	Brut	4	1.14	2.99		3	0.000336	0.54	8.38	15.62
Catignade	Catignade ouest	3560	Q100 amont	Q100corrigé	9.5	1.14	3.43		3.46	0.000419	0.73	15.71	18.78
Catignade	Catignade ouest	3560	Q20	Q100Salins	5.5	1.14	3.09		3.11	0.000435	0.64	10.02	15.7

Catignade	Catignade ouest	3560	Q100 corrigé 1	Q100Salins	9.5	1.14	3.38		3.41	0.000491	0.77	14.78	18.1
Catignade	Catignade ouest	3560	Q20	Brut	5.5	1.14	3.12		3.14	0.000395	0.62	10.45	15.73
Catignade	Catignade ouest	3560	Q100 corrigé 1	Q100corrigé	9.5	1.14	3.38		3.41	0.000491	0.77	14.78	18.1
Catignade	Catignade ouest	3560	Q50	Q100Salins	7	1.14	3.28		3.3	0.000373	0.64	12.98	16.72
Catignade	Catignade ouest	3560	Q100 corrigé 2	Q100Salins	9.5	1.14	3.41		3.43	0.000452	0.75	15.26	18.46
Catignade	Catignade ouest	3560	Q50	Brut	7	1.14	3.3		3.32	0.000347	0.63	13.34	17.01
Catignade	Catignade ouest	3560	Q100 corrigé 2	Q100corrigé	9.5	1.14	3.41		3.43	0.000452	0.75	15.26	18.46
Catignade	Catignade ouest	3560	Q100	Q100Salins	8.5	1.14	3.34		3.36	0.000448	0.73	14.04	17.55
Catignade	Catignade ouest	3560	Q100 corrigé 3	Q100Salins	9.5	1.14	3.41		3.43	0.00045	0.75	15.28	18.47
Catignade	Catignade ouest	3560	Q100	Brut	8.5	1.14	3.42		3.44	0.000352	0.67	15.42	18.57
Catignade	Catignade ouest	3560	Q100 corrigé 3	Q100corrigé	9.5	1.14	3.41		3.43	0.000451	0.75	15.27	18.46
Catignade	Catignade ouest	3500	Q5	Q100Salins	3	1.26	2.93		2.93	0.000002	0.04	93.59	150.5
Catignade	Catignade ouest	3500	Q100	Q100Salins	8.5	1.26	3.45		3.45	0.000002	0.05	172.02	153.34
Catignade	Catignade ouest	3500	Q5	Brut	3	1.26	2.94		2.94	0.000002	0.04	94.16	150.6
Catignade	Catignade ouest	3500	Q100	Q100corrigé	8.5	1.26	3.45		3.45	0.000002	0.05	172.12	153.34
Catignade	Catignade ouest	3500	Q10	Q100Salins	4	1.26	2.99		2.99	0.000003	0.05	101.61	151.88
Catignade	Catignade ouest	3500	Q100 amont	Q100Salins	9.5	1.26	3.45		3.45	0.000003	0.06	172.02	153.34
Catignade	Catignade ouest	3500	Q10	Brut	4	1.26	3		3	0.000003	0.05	103.21	152.15
Catignade	Catignade ouest	3500	Q100 amont	Q100corrigé	9.5	1.26	3.45		3.45	0.000003	0.06	172.02	153.34
Catignade	Catignade ouest	3500	Q20	Q100Salins	5.5	1.26	3.11		3.11	0.000003	0.05	119.71	152.65
Catignade	Catignade ouest	3500	Q100 corrigé 1	Q100Salins	9.5	1.26	3.4		3.4	0.000003	0.06	164.56	153.24
Catignade	Catignade ouest	3500	Q20	Brut	5.5	1.26	3.13		3.13	0.000003	0.05	123.77	152.71
Catignade	Catignade ouest	3500	Q100 corrigé 1	Q100corrigé	9.5	1.26	3.4		3.4	0.000003	0.06	164.56	153.24
Catignade	Catignade ouest	3500	Q50	Q100Salins	7	1.26	3.29		3.29	0.000003	0.05	147.96	153.02
Catignade	Catignade ouest	3500	Q100 corrigé 2	Q100Salins	9.5	1.26	3.43		3.43	0.000003	0.06	168.48	153.29
Catignade	Catignade ouest	3500	Q50	Brut	7	1.26	3.31		3.31	0.000002	0.05	151.13	153.07
Catignade	Catignade ouest	3500	Q100 corrigé 2	Q100corrigé	9.5	1.26	3.43		3.43	0.000003	0.06	168.48	153.29
Catignade	Catignade ouest	3500	Q100	Q100Salins	8.5	1.26	3.36		3.36	0.000003	0.06	157.95	153.16
Catignade	Catignade ouest	3500	Q100 corrigé 3	Q100Salins	9.5	1.26	3.43		3.43	0.000003	0.06	168.6	153.29
Catignade	Catignade ouest	3500	Q100	Brut	8.5	1.26	3.43		3.43	0.000002	0.05	169.29	153.3
Catignade	Catignade ouest	3500	Q100 corrigé	Q100corrigé	9.5	1.26	3.43		3.43	0.000003	0.06	168.51	153.29

			3										
Catignade	Catignade est	4090	Q5	Q100Salins	7.2	2.28	3.2	2.82	3.25	0.00202	1.02	7.46	11.18
Catignade	Catignade est	4090	Q100	Q100Salins	18.2	1.8	5.21	3.02	5.22	0.000089	0.45	45.74	23.31
Catignade	Catignade est	4090	Q5	Brut	7.2	1.8	3.42	2.58	3.44	0.000476	0.65	12.18	12.17
Catignade	Catignade est	4090	Q100	Q100corrigé	18.2	1.8	5.21	3.02	5.22	0.000089	0.45	45.74	23.31
Catignade	Catignade est	4090	Q10	Q100Salins	8.5	2.28	3.32	2.88	3.37	0.001695	0.99	8.88	11.6
Catignade	Catignade est	4090	Q100 amont	Q100Salins	18.2	1.8	5.19	3.02	5.2	0.000091	0.45	45.36	23.27
Catignade	Catignade est	4090	Q10	Brut	8.5	1.8	3.67	2.65	3.69	0.000352	0.59	15.34	13.69
Catignade	Catignade est	4090	Q100 amont	Q100corrigé	18.2	1.8	5.19	3.02	5.2	0.000091	0.45	45.36	23.27
Catignade	Catignade est	4090	Q20	Q100Salins	10.8	2.28	3.54	2.96	3.59	0.001305	0.96	11.49	12.32
Catignade	Catignade est	4090	Q100 corrigé 1	Q100Salins	16.2	1.8	5.1	2.95	5.11	0.000083	0.42	43.23	23.02
Catignade	Catignade est	4090	Q20	Brut	10.8	1.8	4.18	2.75	4.19	0.000189	0.5	23.68	18.27
Catignade	Catignade est	4090	Q100 corrigé 1	Q100corrigé	16.2	1.8	5.1	2.95	5.11	0.000083	0.42	43.23	23.02
Catignade	Catignade est	4090	Q50	Q100Salins	15	2.28	3.81	3.1	3.86	0.001189	1.01	15.18	15.53
Catignade	Catignade est	4090	Q100 corrigé 2	Q100Salins	18.2	1.8	5.19	3.02	5.2	0.000091	0.45	45.36	23.27
Catignade	Catignade est	4090	Q50	Brut	15	1.8	5.05	2.91	5.05	0.000077	0.4	42.04	22.88
Catignade	Catignade est	4090	Q100 corrigé 2	Q100corrigé	18.2	1.8	5.19	3.02	5.2	0.000091	0.45	45.36	23.27
Catignade	Catignade est	4090	Q100	Q100Salins	18.2	2.28	3.93	3.18	3.99	0.001295	1.09	17.13	16.96
Catignade	Catignade est	4090	Q100 corrigé 3	Q100Salins	18.2	1.8	5.19	3.02	5.2	0.000091	0.45	45.36	23.27
Catignade	Catignade est	4090	Q100	Brut	18.2	1.8	5.21	3.02	5.22	0.000089	0.45	45.74	23.31
Catignade	Catignade est	4090	Q100 corrigé 3	Q100corrigé	18.2	1.8	5.19	3.02	5.2	0.000091	0.45	45.36	23.27
Catignade	Catignade est	4050	Q5	Q100Salins	7.2	1.51	3.11		3.17	0.001631	1.13	6.39	6.21
Catignade	Catignade est	4050	Q100	Q100Salins	18.2	1.51	3.78		3.91	0.002284	1.61	11.56	11.69
Catignade	Catignade est	4050	Q5	Brut	7.2	1.51	3.11		3.17	0.001617	1.12	6.42	6.22
Catignade	Catignade est	4050	Q100	Q100corrigé	18.2	1.51	3.78		3.91	0.002284	1.61	11.56	11.69
Catignade	Catignade est	4050	Q10	Q100Salins	8.5	1.51	3.23		3.3	0.001674	1.19	7.17	6.55
Catignade	Catignade est	4050	Q100 amont	Q100Salins	15.2	1.51	3.7		3.8	0.001889	1.44	10.66	9.82
Catignade	Catignade est	4050	Q10	Brut	8.5	1.51	3.23		3.3	0.001675	1.19	7.17	6.54
Catignade	Catignade est	4050	Q100 amont	Q100corrigé	15.2	1.51	3.7		3.8	0.001889	1.44	10.66	9.82
Catignade	Catignade est	4050	Q20	Q100Salins	10.8	1.51	3.44		3.52	0.001631	1.25	8.65	7.14
Catignade	Catignade est	4050	Q100 corrigé 1	Q100Salins	14.2	1.51	3.66		3.76	0.001784	1.38	10.3	8.95
Catignade	Catignade est	4050	Q20	Brut	10.8	1.51	3.44		3.52	0.001631	1.25	8.65	7.14
Catignade	Catignade est	4050	Q100 corrigé	Q100corrigé	14.2	1.51	3.66		3.76	0.001784	1.38	10.3	8.95

			1										
Catignade	Catignade est	4050	Q50	Q100Salins	15	1.51	3.69		3.8	0.001861	1.42	10.61	9.69
Catignade	Catignade est	4050	Q100 corrigé 2	Q100Salins	15.2	1.51	3.7		3.8	0.001889	1.44	10.66	9.82
Catignade	Catignade est	4050	Q50	Brut	15	1.51	3.69		3.8	0.001861	1.42	10.61	9.69
Catignade	Catignade est	4050	Q100 corrigé 2	Q100corrigé	15.2	1.51	3.7		3.8	0.001889	1.44	10.66	9.82
Catignade	Catignade est	4050	Q100	Q100Salins	18.2	1.51	3.78		3.91	0.002284	1.61	11.56	11.69
Catignade	Catignade est	4050	Q100 corrigé 3	Q100Salins	15.2	1.51	3.7		3.8	0.001889	1.44	10.66	9.82
Catignade	Catignade est	4050	Q100	Brut	18.2	1.51	3.78		3.91	0.002284	1.61	11.56	11.69
Catignade	Catignade est	4050	Q100 corrigé 3	Q100corrigé	15.2	1.51	3.7		3.8	0.001889	1.44	10.66	9.82
Catignade	Catignade est	4000	Q5	Q100Salins	7.2	1.43	2.74		2.99	0.009172	2.23	3.23	3.62
Catignade	Catignade est	4000	Q100	Q100Salins	18.2	1.43	3.42	3.42	3.71	0.007686	2.52	8.99	18.69
Catignade	Catignade est	4000	Q5	Brut	7.2	1.43	2.75		3	0.008756	2.19	3.29	3.65
Catignade	Catignade est	4000	Q100	Q100corrigé	18.2	1.43	3.42	3.42	3.71	0.007686	2.52	8.99	18.69
Catignade	Catignade est	4000	Q10	Q100Salins	8.5	1.43	2.73	2.65	3.09	0.013156	2.66	3.2	3.61
Catignade	Catignade est	4000	Q100 amont	Q100Salins	15.2	1.43	3.24	3.24	3.6	0.009921	2.72	6.21	10.87
Catignade	Catignade est	4000	Q10	Brut	8.5	1.43	2.75	2.65	3.09	0.012178	2.58	3.29	3.65
Catignade	Catignade est	4000	Q100 amont	Q100corrigé	15.2	1.43	3.24	3.24	3.6	0.009921	2.72	6.21	10.87
Catignade	Catignade est	4000	Q20	Q100Salins	10.8	1.43	2.82	2.82	3.3	0.01636	3.06	3.53	3.76
Catignade	Catignade est	4000	Q100 corrigé 1	Q100Salins	14.2	1.43	3.14	3.14	3.54	0.011545	2.86	5.32	7.88
Catignade	Catignade est	4000	Q20	Brut	10.8	1.43	2.82	2.82	3.3	0.01636	3.06	3.53	3.76
Catignade	Catignade est	4000	Q100 corrigé 1	Q100corrigé	14.2	1.43	3.14	3.14	3.54	0.011545	2.86	5.32	7.88
Catignade	Catignade est	4000	Q50	Q100Salins	15	1.43	3.21	3.21	3.59	0.010387	2.77	5.96	9.86
Catignade	Catignade est	4000	Q100 corrigé 2	Q100Salins	15.2	1.43	3.24	3.24	3.6	0.009921	2.72	6.21	10.87
Catignade	Catignade est	4000	Q50	Brut	15	1.43	3.21	3.21	3.59	0.010387	2.77	5.96	9.86
Catignade	Catignade est	4000	Q100 corrigé 2	Q100corrigé	15.2	1.43	3.24	3.24	3.6	0.009921	2.72	6.21	10.87
Catignade	Catignade est	4000	Q100	Q100Salins	18.2	1.43	3.42	3.42	3.71	0.007686	2.52	8.99	18.69
Catignade	Catignade est	4000	Q100 corrigé 3	Q100Salins	15.2	1.43	3.24	3.24	3.6	0.009921	2.72	6.21	10.87
Catignade	Catignade est	4000	Q100	Brut	18.2	1.43	3.42	3.42	3.71	0.007686	2.52	8.99	18.69
Catignade	Catignade est	4000	Q100 corrigé 3	Q100corrigé	15.2	1.43	3.24	3.24	3.6	0.009921	2.72	6.21	10.87
Catignade	Catignade aval	3150	Q5	Q100Salins	10.2	1.15	2.88		2.93	0.001704	1.19	18.46	146.21
Catignade	Catignade aval	3150	Q100	Q100Salins	26.7	1.15	3.44	2.98	3.45	0.00012	0.36	104.69	156.3
Catignade	Catignade	3150	Q5	Brut	10.2	1.15	2.9		2.93	0.001319	1.05	21.38	146.28

	aval												
Catignade	Catignade aval	3150	Q100	Q100corrigé	26.7	1.15	3.45	2.98	3.45	0.00012	0.36	104.79	156.3
Catignade	Catignade aval	3150	Q10	Q100Salins	12.5	1.15	2.97		2.99	0.00086	0.86	31.4	146.51
Catignade	Catignade aval	3150	Q100 amont	Q100Salins	26.7	1.15	3.44	2.98	3.45	0.00012	0.36	104.69	156.3
Catignade	Catignade aval	3150	Q10	Brut	12.5	1.15	2.98		3	0.000734	0.8	33.47	146.56
Catignade	Catignade aval	3150	Q100 amont	Q100corrigé	26.7	1.15	3.44	2.98	3.45	0.00012	0.36	104.69	156.3
Catignade	Catignade aval	3150	Q20	Q100Salins	16.3	1.15	3.1	2.62	3.11	0.000401	0.61	50.81	154.59
Catignade	Catignade aval	3150	Q100 corrigé 1	Q100Salins	26.7	1.15	3.4	2.97	3.4	0.000153	0.4	96.99	156.06
Catignade	Catignade aval	3150	Q20	Brut	16.3	1.15	3.13	2.62	3.13	0.000317	0.54	55.19	154.73
Catignade	Catignade aval	3150	Q100 corrigé 1	Q100corrigé	26.7	1.15	3.4	2.97	3.4	0.000153	0.4	96.99	156.06
Catignade	Catignade aval	3150	Q50	Q100Salins	22	1.15	3.29	2.95	3.29	0.000189	0.44	80.05	155.52
Catignade	Catignade aval	3150	Q100 corrigé 2	Q100Salins	26.7	1.15	3.42	2.98	3.42	0.000134	0.38	101.04	156.18
Catignade	Catignade aval	3150	Q50	Brut	22	1.15	3.31	2.95	3.31	0.000167	0.41	83.34	155.62
Catignade	Catignade aval	3150	Q100 corrigé 2	Q100corrigé	26.7	1.15	3.42	2.98	3.42	0.000134	0.38	101.04	156.18
Catignade	Catignade aval	3150	Q100	Q100Salins	24	1.15	3.35	2.97	3.36	0.000155	0.4	90.29	155.84
Catignade	Catignade aval	3150	Q100 corrigé 3	Q100Salins	26.7	1.15	3.42	2.98	3.43	0.000134	0.38	101.16	156.19
Catignade	Catignade aval	3150	Q100	Brut	26.7	1.15	3.43	2.98	3.43	0.000131	0.37	101.87	156.21
Catignade	Catignade aval	3150	Q100 corrigé 3	Q100corrigé	26.7	1.15	3.42	2.98	3.43	0.000134	0.38	101.07	156.18
Catignade	Catignade aval	3060	Q5	Q100Salins	10.2	0.79	2.64		2.75	0.002256	1.43	7.16	5.72
Catignade	Catignade aval	3060	Q100	Q100Salins	26.7	0.79	3.42		3.43	0.000264	0.64	78.99	160
Catignade	Catignade aval	3060	Q5	Brut	10.2	0.79	2.68		2.78	0.002074	1.38	7.39	5.8
Catignade	Catignade aval	3060	Q100	Q100corrigé	26.7	0.79	3.42		3.43	0.000263	0.64	79.11	160
Catignade	Catignade aval	3060	Q10	Q100Salins	12.5	0.79	2.7		2.84	0.003015	1.67	7.48	5.83
Catignade	Catignade aval	3060	Q100 amont	Q100Salins	26.7	0.79	3.42		3.43	0.000264	0.64	78.99	160
Catignade	Catignade aval	3060	Q10	Brut	12.5	0.79	2.73		2.87	0.002811	1.63	7.67	5.9
Catignade	Catignade aval	3060	Q100 amont	Q100corrigé	26.7	0.79	3.42		3.43	0.000264	0.64	78.99	160
Catignade	Catignade aval	3060	Q20	Q100Salins	16.3	0.79	2.79		3	0.004253	2.03	8.08	12.73
Catignade	Catignade aval	3060	Q100 corrigé 1	Q100Salins	26.7	0.79	3.36		3.38	0.000378	0.75	69.72	160
Catignade	Catignade aval	3060	Q20	Brut	16.3	0.79	2.87		3.05	0.003477	1.89	9.28	15.69
Catignade	Catignade aval	3060	Q100 corrigé 1	Q100corrigé	26.7	0.79	3.36		3.38	0.000378	0.75	69.72	160
Catignade	Catignade aval	3060	Q50	Q100Salins	22	0.79	3.24		3.26	0.000643	0.94	49.17	160
Catignade	Catignade aval	3060	Q100 corrigé 2	Q100Salins	26.7	0.79	3.4		3.41	0.000311	0.69	74.68	160
Catignade	Catignade	3060	Q50	Brut	22	0.79	3.27		3.29	0.000505	0.84	54.19	160

	aval												
Catignade	Catignade aval	3060	Q100 corrigé 2	Q100corrigé	26.7	0.79	3.4		3.41	0.000311	0.69	74.68	160
Catignade	Catignade aval	3060	Q100	Q100Salins	24	0.79	3.32		3.33	0.000414	0.78	62.43	160
Catignade	Catignade aval	3060	Q100 corrigé 3	Q100Salins	26.7	0.79	3.4		3.41	0.000309	0.69	74.83	160
Catignade	Catignade aval	3060	Q100	Brut	26.7	0.79	3.4		3.41	0.000299	0.68	75.67	160
Catignade	Catignade aval	3060	Q100 corrigé 3	Q100corrigé	26.7	0.79	3.4		3.41	0.00031	0.69	74.72	160
Catignade	Catignade aval	3050	Q5	Q100Salins	10.2	0.79	2.69	1.37	2.72	0.000423	0.73	14.06	7.4
Catignade	Catignade aval	3050	Q100	Q100Salins	26.7	0.79	3.36	1.89	3.42	0.000755	1.16	28.72	29.3
Catignade	Catignade aval	3050	Q5	Brut	10.2	0.79	2.73	1.37	2.75	0.000401	0.71	14.33	7.4
Catignade	Catignade aval	3050	Q100	Q100corrigé	26.7	0.79	3.37	1.89	3.42	0.000753	1.16	28.75	29.3
Catignade	Catignade aval	3050	Q10	Q100Salins	12.5	0.79	2.76	1.45	2.8	0.000571	0.86	14.6	7.4
Catignade	Catignade aval	3050	Q100 amont	Q100Salins	26.7	0.79	3.36	1.89	3.42	0.000755	1.16	28.72	29.3
Catignade	Catignade aval	3050	Q10	Brut	12.5	0.79	2.79	1.45	2.83	0.000546	0.84	14.89	13.37
Catignade	Catignade aval	3050	Q100 amont	Q100corrigé	26.7	0.79	3.36	1.89	3.42	0.000755	1.16	28.72	29.3
Catignade	Catignade aval	3050	Q20	Q100Salins	16.3	0.79	2.88	1.58	2.94	0.000795	1.04	16.29	15.3
Catignade	Catignade aval	3050	Q100 corrigé 1	Q100Salins	26.7	0.79	3.3	1.89	3.37	0.000878	1.23	26.82	29.3
Catignade	Catignade aval	3050	Q20	Brut	16.3	0.79	2.94	1.58	2.99	0.000715	1	17.2	15.3
Catignade	Catignade aval	3050	Q100 corrigé 1	Q100corrigé	26.7	0.79	3.3	1.89	3.37	0.000878	1.23	26.82	29.3
Catignade	Catignade aval	3050	Q50	Q100Salins	22	0.79	3.19	1.75	3.25	0.00077	1.12	23.65	29.3
Catignade	Catignade aval	3050	Q100 corrigé 2	Q100Salins	26.7	0.79	3.33	1.89	3.4	0.00081	1.19	27.84	29.3
Catignade	Catignade aval	3050	Q50	Brut	22	0.79	3.22	1.75	3.28	0.000716	1.09	24.55	29.3
Catignade	Catignade aval	3050	Q100 corrigé 2	Q100corrigé	26.7	0.79	3.33	1.89	3.4	0.00081	1.19	27.84	29.3
Catignade	Catignade aval	3050	Q100	Q100Salins	24	0.79	3.26	1.81	3.32	0.00077	1.14	25.81	29.3
Catignade	Catignade aval	3050	Q100 corrigé 3	Q100Salins	26.7	0.79	3.34	1.89	3.4	0.000808	1.19	27.87	29.3
Catignade	Catignade aval	3050	Q100	Brut	26.7	0.79	3.34	1.89	3.4	0.000797	1.18	28.04	29.3
Catignade	Catignade aval	3050	Q100 corrigé 3	Q100corrigé	26.7	0.79	3.33	1.89	3.4	0.000809	1.19	27.85	29.3
Catignade	Catignade aval	3030											
Catignade	Catignade aval	3000	Q5	Q100Salins	10.2	0.73	2.63		2.64	0.000261	0.62	20.52	29.1
Catignade	Catignade aval	3000	Q100	Q100Salins	26.7	0.73	2.99		3.04	0.00061	1.09	31.19	29.1
Catignade	Catignade aval	3000	Q5	Brut	10.2	0.73	2.66		2.68	0.000232	0.59	21.55	29.1
Catignade	Catignade aval	3000	Q100	Q100corrigé	26.7	0.73	3		3.04	0.000607	1.09	31.24	29.1
Catignade	Catignade	3000	Q10	Q100Salins	12.5	0.73	2.67		2.69	0.000346	0.73	21.63	29.1

	aval												
Catignade	Catignade aval	3000	Q100 amont	Q100Salins	26.7	0.73	2.99		3.04	0.00061	1.09	31.19	29.1
Catignade	Catignade aval	3000	Q10	Brut	12.5	0.73	2.69		2.72	0.000316	0.7	22.47	29.1
Catignade	Catignade aval	3000	Q100 amont	Q100corrigé	26.7	0.73	2.99		3.04	0.00061	1.09	31.19	29.1
Catignade	Catignade aval	3000	Q20	Q100Salins	16.3	0.73	2.71		2.75	0.000509	0.9	22.96	29.1
Catignade	Catignade aval	3000	Q100 corrigé 1	Q100Salins	26.7	0.73	2.88		2.94	0.000838	1.23	27.76	29.1
Catignade	Catignade aval	3000	Q20	Brut	16.3	0.73	2.77		2.8	0.00043	0.84	24.57	29.1
Catignade	Catignade aval	3000	Q100 corrigé 1	Q100corrigé	26.7	0.73	2.88		2.94	0.000838	1.23	27.76	29.1
Catignade	Catignade aval	3000	Q50	Q100Salins	22	0.73	2.85		2.9	0.000611	1.04	27.03	29.1
Catignade	Catignade aval	3000	Q100 corrigé 2	Q100Salins	26.7	0.73	2.94		2.99	0.000708	1.15	29.54	29.1
Catignade	Catignade aval	3000	Q50	Brut	22	0.73	2.89		2.93	0.000542	0.99	28.26	29.1
Catignade	Catignade aval	3000	Q100 corrigé 2	Q100corrigé	26.7	0.73	2.94		2.99	0.000708	1.15	29.54	29.1
Catignade	Catignade aval	3000	Q100	Q100Salins	24	0.73	2.9		2.95	0.000631	1.07	28.5	29.1
Catignade	Catignade aval	3000	Q100 corrigé 3	Q100Salins	26.7	0.73	2.94		2.99	0.000705	1.15	29.59	29.1
Catignade	Catignade aval	3000	Q100	Brut	26.7	0.73	2.95		3	0.000685	1.14	29.9	29.1
Catignade	Catignade aval	3000	Q100 corrigé 3	Q100corrigé	26.7	0.73	2.94		2.99	0.000708	1.15	29.55	29.1

ANNEXE VIII - ETUDE HYDRAULIQUE 2022

L'étude hydraulique réalisée en 2022 par le bureau d'études Eau & Perspectives est présentée en pages suivantes.

DEMANDEUR : **CONSEIL DEPARTEMENTAL DU VAR**

Protection de la berge en rive droite de la Catignade en amont du franchissement de la RD12 à Mauvanne

Etude hydrologique et hydraulique



LIEU :

**Commune de HYERES
Vallon de la Catignade**

eau & perspectives
géologie hydrogéologie hydrologie hydraulique

DOSSIER N°095/22

Indice	Date d'édition	Etude et Rédaction	Vérification
a	22 septembre 2022	F. BEDIAT	P. CHAMPAGNE



E.U.R.L. EAU ET PERSPECTIVES
Siège social : 540 Chemin de la Plaine 06250 MOUGINS
Tél. : 04.92.28.20.32. - Fax : 04.92.92.10.56. - e-mail : contact@eauetperspectives.fr
S.A.R.L. au capital de 8.000 Euros - R.C.S. CANNES 409 415 114 - APE 7112B - SIRET : 409 415 114 00043

SOMMAIRE

TEXTE :

1. AVANT PROPOS	2
2. SITUATION GEOGRAPHIQUE.....	2
3. LA CATIGNADE.....	4
4. HYDROLOGIE.....	5
4.1. DECOUPE DES BASSINS VERSANTS.....	5
4.2. DEFINITION DES DEBITS DE POINTE	5
5. HYDRAULIQUE	8
5.1. CONSTRUCTION DU MODELE	8
5.2. RESULTAT DE LA MODELISATION A L'ETAT ACTUEL.....	8
5.3. ETAT PROJETE.....	9
6. VULNERABILITE DU MILIEU.....	12
6.1. RECUEIL DE DONNEES.....	12
6.2. SYNTHESE DES DONNEES RECUEILLIES ET DEFINITION DES CLASSES DE VULNERABILITE	13
7. DESCRIPTION ET MISE EN ŒUVRE DES CAISSONS VEGETALISES	14

FIGURES :

Figure 1 : Situation géographique sur fond de carte IGN.....	3
Figure 2 : Découpe du bassin versant du vallon de la Catignade	7
Figure 3 : Eléments constitutifs du modèle	10
Figure 4 : Coupe de principe de l'ouvrage	11

TABLEAUX :

Tableau 1 : Caractéristiques des sous-bassins versants	5
Tableau 2 : Caractéristiques hydrologiques des bassins versants.....	6
Tableau 3 : Résultat de la simulation à l'état actuel.....	8
Tableau 4 : Résultat de la simulation à l'état projeté	9

1. AVANT PROPOS

La présente étude hydrologique s'inscrit dans le marché n° 20180564 (bon de commande n°2022-21) – Accord cadre d'études préalables d'environnement et dossiers réglementaires pour les infrastructures routières et les espaces naturels sensibles du département du Var – dont le titulaire est TPFi avec comme sous-traitant Naturalia Environnement, Eau et Perspectives et Espace Paysage Méditerranée.

Le Conseil Départemental du Var souhaite réaliser une protection de berge en rive droite de la Catignade en amont immédiat du franchissement de la RD12 à Mauvanne sur la commune de Hyères.

La Catignade conflue, à l'aval du franchissement de la RD12, avec le canal de ceinture des Vieux Salins.

La présente étude s'appuie sur l'étude Eau et Perspectives 142/19, étudiant l'ensemble du réseau autour des salins, en précisant les données au droit de la protection de berge projetée.

2. SITUATION GEOGRAPHIQUE

Le vallon de la Catignade descend de la colline surplombant Mauvanne et s'écoule dans la plaine des salins. Il rejoint le canal de ceinture des salins en aval immédiat de l'ouvrage de rétablissement sous la RD12.

En amont de cet ouvrage, les berges de la Catignade, qui présentent un profil particulièrement raide, s'effondrent, leur recul s'approchant de la voie d'accès à une propriété privée.



3. LA CATIGNADE

La Catignade est un vallon qui conflue avec le Canal de Ceinture au droit de l'échangeur avec la RD12.

Ce vallon présente deux branches à sa traversée de la RD98. La branche ouest présente une contre-pente importante (40 cm sur 200 m). Il en résulte une importante stagnation d'eau



Photo 5 : Catignade – branche ouest : rétablissement sous la RD98



Photo 6 : Catignade – branche est : rétablissement sous la RD98



Photo 7 : à l'aval de la confluence entre les deux branches



Photo 8 : Catignade – rétablissement sous la RD12

4. HYDROLOGIE

4.1. DECOUPE DES BASSINS VERSANTS

A l'amont de la RD98, la Catignade draine un bassin versant présentant de fortes pentes dans sa partie amont, avant de devenir de plus en plus plats en progressant vers l'aval.

Ce bassin versant se poursuit, à l'aval de la RD98, par une zone de pente quasiment nulle.

Les caractéristiques du bassin versant sont synthétisées dans le tableau suivant. Sa découpe est présentée sur la **figure 2**.

Bassin versant	Superficie (ha)	Longueur hydraulique (m)	Pente (m/m)
BV _{Catignade amont}	160	3.150	0,07

Tableau 1 : Caractéristiques du bassin versant de la Catignade

Le bassin versant se développe sur des terrains boisés à pente forte en partie amont, alors que la partie aval présente des pentes faibles à très faibles sur des terres cultivées.

4.2. DEFINITION DES DEBITS DE POINTE

Les bassins versants sont caractérisés d'un point de vue hydrologique par leurs superficies naturelles et imperméabilisées et leurs coefficients de ruissellement respectifs ainsi que par leur temps de concentration.

Temps de concentration

Le temps de concentration des bassins versants face à une précipitation décennale est approché au travers de la formule de Passini. Cette formulation correspond aux caractéristiques des bassins versants étudiés (peu urbanisés, pente faible) :

$$T_c = 0,108.(S.L)^{1/3} / i^{0,5}$$

Avec : T_c : temps de concentration (heures)
 S : superficie du bassin versant (km²)
 L : longueur hydraulique (km)
 i : pente (m/m)

Coefficient de ruissellement

Le coefficient de ruissellement décennal du terrain naturel du bassin versant du projet est tabulé dans le Guide Technique de l'Assainissement Routier (G.T.A.R.) de 2006, selon les paramètres suivants :

- Composition du sous-sol,
- Pente moyenne du bassin versant,
- Couverture végétale.

Calcul du débit de pointe de période de retour $T \geq 10$ ans :

Le débit de pointe est défini au travers de la méthode rationnelle, valable jusqu'à 10 km² sur la façade méditerranéenne et répondant à la formulation suivante :

$$Q_T = C_T * I_T * A$$

Avec : Q_T : Débit de période de retour T (m^3/s)

C_T : Coefficient de ruissellement global du bassin versant.

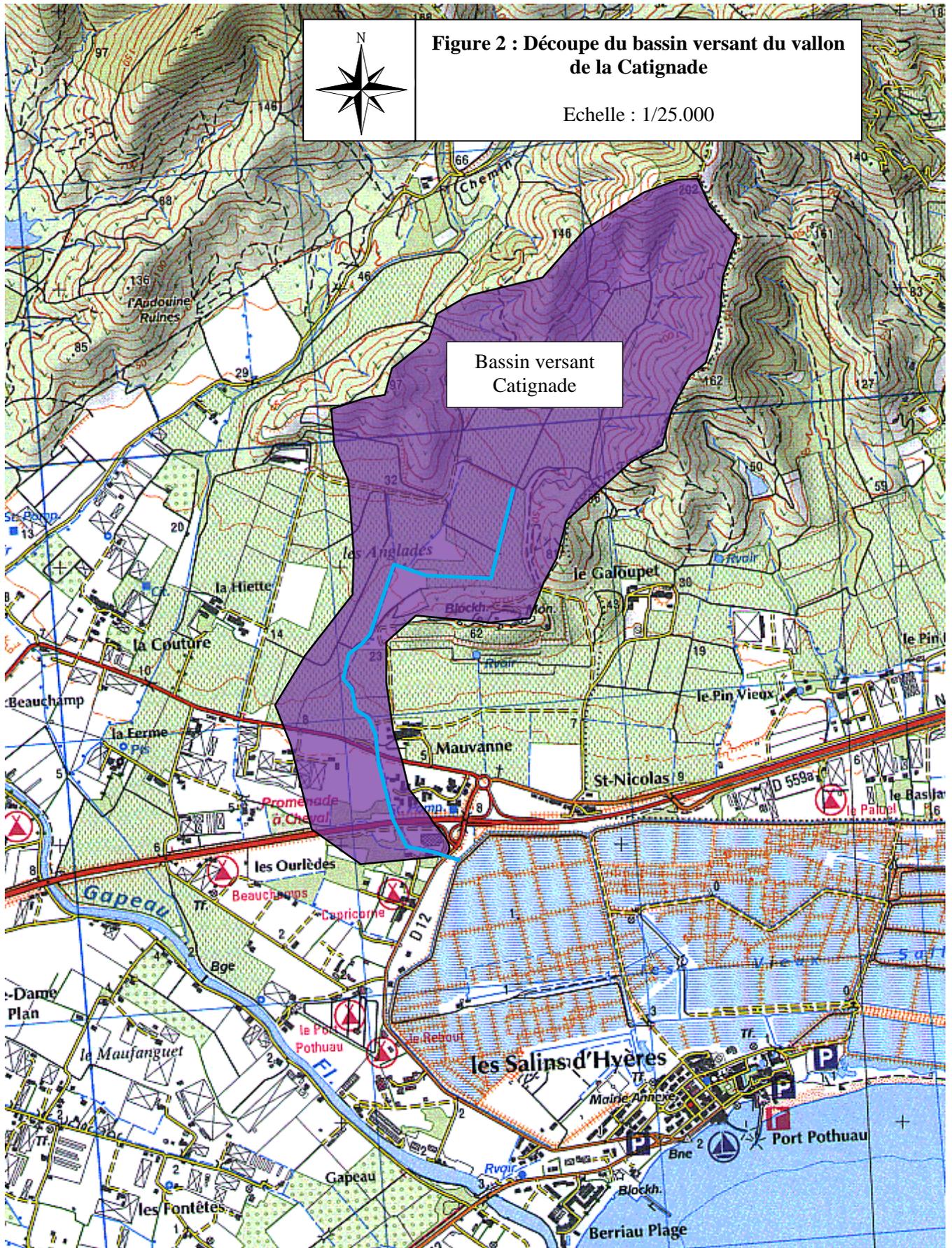
I_T : Intensité pluviométrique de période de retour T pour le temps de concentration $t_{c(T)}$ (m/s).

A : Superficie du bassin versant (m^2).

Les débits de pointe aux différents points de calculs sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

Point de calcul	C2
Bassin versant	BV _{Catignade}
Superficie (ha)	160
Temps de concentration (minutes)	49
Coefficient de ruissellement	0,5
Q_5 (m^3/s)	10,2
Q_{10} (m^3/s)	12,5
Q_{20} (m^3/s)	16,3
Q_{50} (m^3/s)	22,0
Q_{100} (m^3/s)	26,7

Tableau 2 : Caractéristiques hydrologiques du bassin versant



5. HYDRAULIQUE

5.1. CONSTRUCTION DU MODELE

Les modélisations ont été réalisées à l'aide du logiciel HEC-RAS, développé par l'US Army Corps of Engineers. Il s'agit de modèles 1D filaire que nous avons fait fonctionner en régime permanent. En effet, seules les hauteurs d'eau et les vitesses maximales atteintes nous intéressent.

Les simulations sont basées sur une représentation géométrique du détournement et du prolongement du fossé par la détermination des coefficients de rugosité (coefficients de Manning-Strickler) permettant de rendre compte de la capacité d'écoulement dans le réseau hydraulique.

La modélisation initiale (dossier 142/19) portait sur 34 profils en travers et 9 ouvrages hydrauliques levés. Par le cabinet de géomètres OPSIA. Elle a été complétée par 9 profils en travers situés sur la Catignade, entre les profils P27 et P28, et qui permettent d'apprécier les changements de sections liés à la protection de berge projetée. Ces profils ont été ajoutés tous les 10 m entre les profils P27 et P28 et sont nommés P27.1 à P27.9.

Ainsi, les conditions d'écoulements définies dans l'étude précédente pour les autres vallons du maillage autour des salins (dossier 142/19) n'ont pas été modifiées et servent de conditions aux limites du modèle de la Catignade, objet de la présente étude (prise en compte du niveau marin, écoulement dans le canal de ceinture, échanges de débits...).

Le détail réalisé sur la Catignade permet de rendre compte de l'incidence de la protection de la berge dans le contexte général de la zone, en prenant en compte notamment des conditions d'écoulement fortement influencées par le niveau marin à l'aval.

5.2. RESULTAT DE LA MODELISATION A L'ETAT ACTUEL

Les tableaux suivants reprennent les résultats des différentes simulations pour l'état actuel.

Bief	Profil	Cote centennale (m NGF)	Vitesse d'écoulement (m/s)
Catignade	P28	3,42	0,38
	P27.9	3,42	0,40
	P27.8	3,42	0,42
	P27.7	3,42	0,45
	P27.6	3,42	0,48
	P27.5	3,41	0,51
	P27.4	3,41	0,55
	P27.3	3,41	0,59
	P27.2	3,40	0,64
	P27.1	3,40	0,69
	P27	3,34	1,19
	P26	2,94	1,15

Tableau 3 : Résultat de la simulation à l'état actuel

Les résultats des modélisations montrent des vitesses très faibles. Les forces tractrices calculées au droit des berges sont inférieures à 15 N/m², ce qui ne nécessite pas la mise en place de protections de berges vis-à-vis des contraintes hydrauliques.

Les effondrements constatés sont en fait dus à la raideur des talus, qui sont par endroit quasi verticaux, dont la stabilité est réduite lors des phases d'imbibition. Les talus ont donc tendance, lors de ces épisodes, à se coucher afin de retrouver un profil d'équilibre, plus doux.

En dehors d'enjeux extérieurs (utilisation de l'espace à proximité de la berge), il ne serait pas utile de lutter contre ce phénomène, puisqu'il s'agit d'un retour vers un état d'équilibre qui a été déstabilisé par anthropisation.

Néanmoins, la présence d'enjeux d'utilisation dans l'environnement immédiat du vallon (voies d'accès, réseaux divers) incite à stabiliser les talus verticaux sur une partie du linéaire étudié.

5.3. ETAT PROJETE

La stabilisation pourra être réalisée au moyen de caissons végétalisés, qui entrent dans la catégorie des techniques végétales vivantes. Elles s'étendront de la borne 15 à la borne 17 en rive gauche, et du mur béton en amont du pont à la borne 17 en rive droite. La position approximative des protections à mettre en place est présentée en figure 4.

La coupe de principe des caissons est présentée en figure 5.

L'ouvrage s'appuyant sur la géométrie actuelle de la berge et présentant une rugosité similaire aux berges à l'état actuel (végétalisées), il n'aura pas d'incidences sur les écoulements en crue. Le résultat des simulations à l'état projeté, identiques à ceux de l'état actuel, sont donnés dans le tableau 5.

Bief	Profil	Cote centennale (m NGF)	Vitesse d'écoulement (m/s)
Catignade	P28	3,42	0,38
	P27.9	3,42	0,40
	P27.8	3,42	0,42
	P27.7	3,42	0,45
	P27.6	3,42	0,48
	P27.5	3,41	0,51
	P27.4	3,41	0,55
	P27.3	3,41	0,59
	P27.2	3,40	0,64
	P27.1	3,40	0,69
	P27	3,34	1,19
	P26	2,94	1,15

Tableau 4 : Résultat de la simulation à l'état projeté

Figure 3 : Eléments constitutifs du modèle
Echelle : 1/400

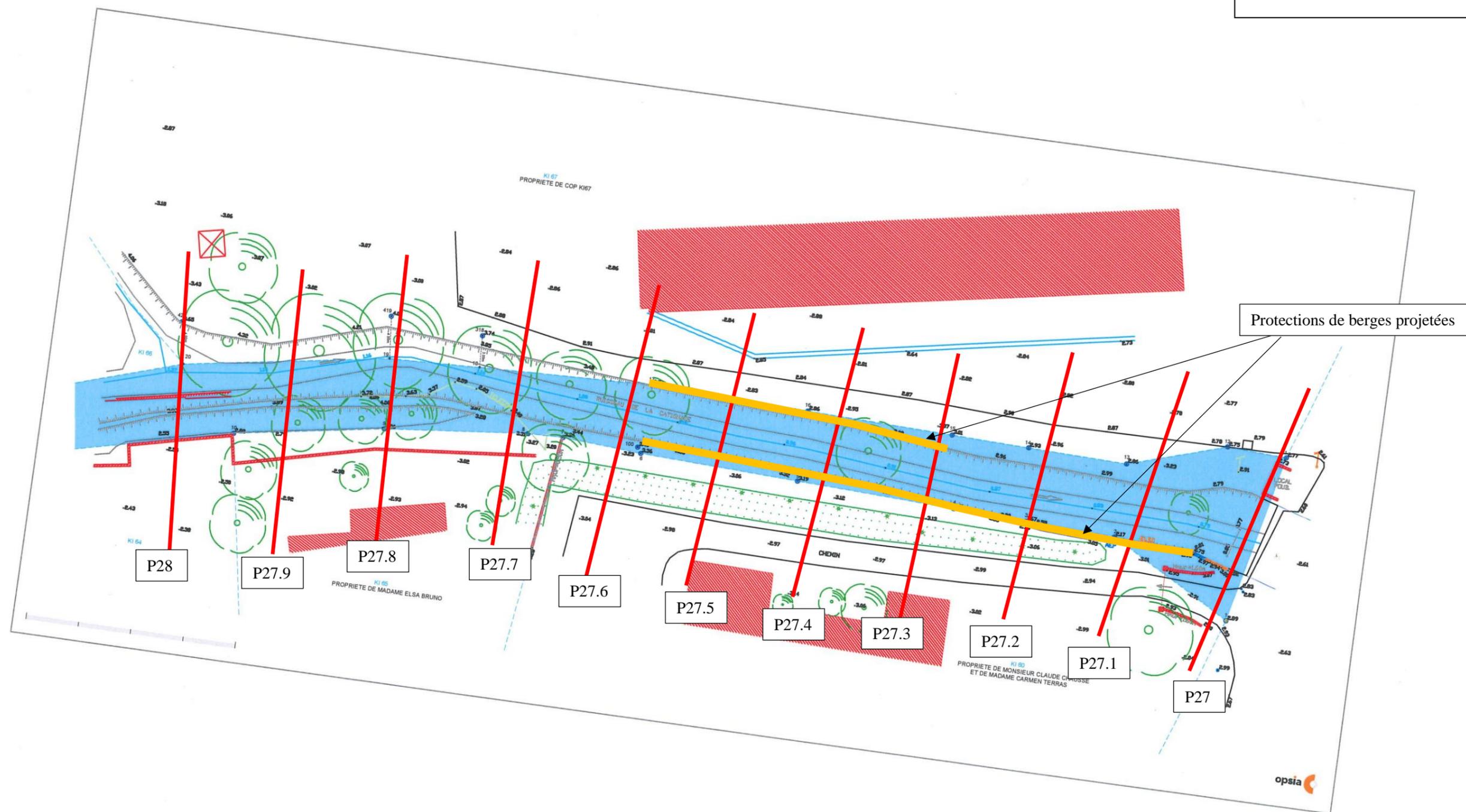
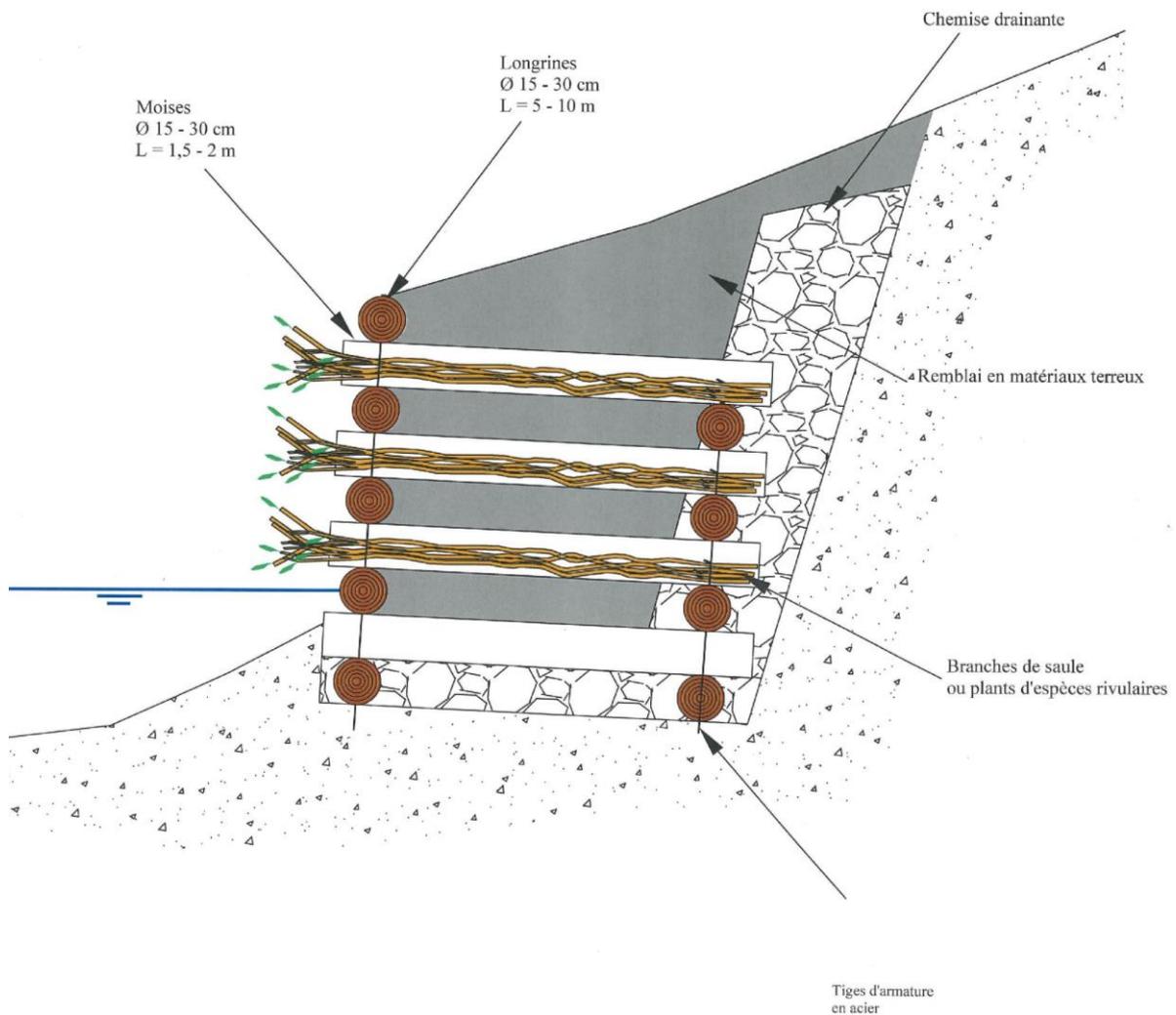


Figure 4 : Coupe de principe de l'ouvrage



6. VULNERABILITE DU MILIEU

Afin d'évaluer la vulnérabilité de la ressource en eau dans le secteur d'étude sur la commune de Hyères, la méthode de hiérarchisation (Cerema note n° 1 d'août 2014) a été adoptée.

6.1. RECUEIL DE DONNEES

Les informations collectées portent essentiellement sur la géologie, l'hydrogéologie, l'hydrologie et les usages des eaux.

- Sur le plan **géologique** le secteur d'étude de la RD12 est constitué essentiellement par des alluvions récentes (sables, graviers et galets).
- Sur le plan **hydrogéologique** : de nombreux puits sont référencés dans la banque de données du sous-sol du BRGM (BSS). Ces puits sont encore en exploitation et présentent un niveau d'eau proche du sol (en moyenne 2 m sous le niveau du sol).

Ces puits sont situés dans la masse d'eau FRDG343 « Alluvions du Gapeau ». Cette nappe phréatique est à écoulement libre et présente un état chimique médiocre. Il s'agit d'un aquifère à l'affleurement pour lequel le temps de propagation d'éventuelles pollutions sera très court.

Par conséquent nous considérons que le secteur d'étude est concerné par une masse d'eau superficielle caractérisée par des écoulements à perméabilité de matrice à faible profondeur.

- Sur le plan **hydrologique** :

- La Catignade est référencée comme cours d'eau dans la cartographie établie par la DDTM du Var.

- D'après le SDAGE Rhône-Méditerranée le projet est concerné par la masse d'eau superficielle FR DR 114b « Le Gapeau du ruisseau des Vignes à la mer ». Ce cours d'eau présente un bon état chimique et un état écologique moyen en 2016, avec un objectif de bon état pour 2027. Les paramètres déclassants sont les continuités, la morphologie, les pesticides, les matières organiques et oxydables et l'hydrologie.

Il faut noter que le secteur des Salins correspond à une zone Natura 2000 (DOCOB FR9301613) dont la limite vient s'appuyer sur la RD12 en partie aval du projet.

- **Usages**

D'après la carte topographique de l'IGN, il n'existe aucune source ou forage capté ou exploité le long du tracé du projet.

Les usages de l'eau dans le secteur d'étude sont les suivants :

- Agriculture : l'activité principale dans le secteur du projet est l'agriculture. Les prélèvements concernent vraisemblablement des usages agricoles (arrosages, traitements, ...)
- Les projets d'équipement ou de captage : sans objet
- Les baignades, zones de loisirs liés à l'eau : au droit de la confluence avec le Gapeau
- Les eaux thermales : sans objet

6.2. SYNTHÈSE DES DONNÉES RECUEILLIES ET DÉFINITION DES CLASSES DE VULNÉRABILITÉ

- Eaux souterraines

La vulnérabilité est déterminée en fonction de l'évaluation du temps de propagation d'une pollution accidentelle pour atteindre la nappe à partir de la surface du terrain naturel. Aucune donnée de perméabilité, de porosité efficace, ou de sens d'écoulement n'est disponible et de ce fait aucune estimation du temps de propagation de polluants vers la nappe identifiée n'est possible.

Sur la base des informations recueillies nous considérons que les terrains rencontrés au droit du projet et à ses alentours sont de **classe 1** : terrain perméable en relation avec un aquifère proche du sol.

- Eaux superficielles

La présence d'une zone Natura 2000 au contact du site, et du débouché en mer à proximité (avec des zones de baignade à moins de 1 km) motive le classement du secteur en zone fortement à très fortement vulnérable.

- Synthèse

La hiérarchisation de la vulnérabilité de la ressource en eau vis-à-vis du risque de pollution sur le secteur d'étude de la RD12 par la méthode proposée par le CEREMA dans sa note n° 1 d'août 2014 mène à classer la ressource en eau souterraine en classe fortement vulnérable et la ressource en eau superficielle en très fortement vulnérable.

La réalisation de protections en génie végétal vivant est donc particulièrement intéressant dans ce secteur, puisqu'il implique une incidence nulle sur le milieu, en dehors de la période de travaux.

Du point de vue de la Loi sur l'Eau, les protections de berge en technique végétale vivante sont dispensées de déclaration.

7. DESCRIPTION ET MISE EN ŒUVRE DES CAISSONS VÉGÉTALISÉS

La description de cette protection est issue du « Guide de protection des berges de cours d'eau en techniques végétales » de Bernard LACHAT, éditée par le Ministère de l'Environnement.

Les caissons présentent une structure faite de rondins de préférence en bois de résineux. Cette structure est constituée par deux rangées parallèles de longrines sur lesquelles se fixent, à l'aide de tiges d'acier d'armature, des moises perpendiculaires aux longrines. Ces deux premiers étages de rondins constituent la base de la construction, qui se poursuit de la même manière jusqu'à la hauteur voulue. Au fur et à mesure du montage, le caisson est rempli de matériaux terreux, au moins dans la partie frontale, et des branches de saule aptes à rejeter sont couchées en rang serré entre deux étages de longrines. Le caisson, de par sa structure en bois, offre une armature de soutien au talus et, de ce fait, offre une stabilisation immédiate. Les rondins protègent également les plantes pendant la période de croissance et ces dernières reprennent petit à petit la fonction de stabilisation au fur et à mesure du développement du réseau racinaire et de la décomposition du bois, avec le temps, le bois se conserve mieux si le caisson est fortement végétalisé car les plantes maintiennent l'ombre et l'humidité nécessaires à sa pérennité. En cas de pourrissement, les racines occupent le volume manquant.

PREPARATION DU TERRAIN

Le caisson doit reposer sur une assise régulière et nivelée. Cette assise doit également être solide, résistante et ne pas se déformer. Dans un lit présentant une granulométrie dominante très grossière (cailloux, galets), la préparation de cette assise peut se faire directement en travaillant et compactant le sol en place. Par contre, dans un substrat limoneux ou vaseux instable, un apport de tout-venant sera nécessaire. L'assise doit présenter une pente de 5 à 10 % orientée côté berge.

MISE EN ŒUVRE ET PHASAGE

- Sur le terrain préparé, on pose les deux premières longrines.
- A chaque étage de rondins (longrines ou moises), le caisson est rempli de matériaux terreux, présents sur place ou amenés à pied d'œuvre. Ces matériaux de remplissage doivent être compactés à la machine (godet de la pelle hydraulique ou rouleau léger), et un travail manuel complémentaire est nécessaire pour combler des vides sous les rondins.
- Les moises placées perpendiculairement sur les longrines sont clouées à l'aide des tiges d'acier d'armature.
- Entre deux étages de longrines et entre deux moises du même étage, des branches de saule capables de rejeter, sont couchées en rang serré, la base des branches à l'intérieur du caisson. Les branches ne doivent pas dépasser de plus de 20 à 30 cm le front du caisson.
- Parmi les branches, on peut également intégrer des plants à racines nues que l'on couchera. Ils seront taillés de manière à ce que la croissance soit immédiatement verticale.
- Pour la reprise des branches, il est important que chaque couche de matériaux terreux soit bien tassée, afin d'éviter les vides.
- En cas de fortes arrivées d'eau de suintement ou lors d'un soutien de route, on peut prévoir une chemise drainante de galets, de graviers ou de tout-venant grossier, dans le fond et dans le dos du caisson. Les plantes jouent cependant un rôle non négligeable de drainage par les racines.
- Il est envisageable d'incorporer un géotextile entre deux rangées de longrines, afin d'éviter l'évidement du caisson lorsque le diamètre des longrines est grand.
- Si l'aménagement se réalise sur un long tronçon et que plusieurs caissons se succèdent, ils doivent s'emboîter sur environ 50 cm. Les caissons seront aussi assez courts pour offrir un pied de berge irrégulier et non rectiligne

CHAMPS D'APPLICATION

- Pour des berges très raides et fortement sapées.
- Lorsque la berge fonctionne comme appui d'une infrastructure (route, voie ferrée, ...).
- Pour des terrains instables (glissement).
- Pour assainir et stabiliser des glissements.
- En remplacement de murs ou de gabions.
- Lorsque la pente du cours d'eau et les forces tractrices sont élevées.

AVANTAGES

- Protection immédiate.
- Construction rapide et simple.
- Possibilité d'adapter la hauteur de l'ouvrage à toute situation.
- Ouvrage colonisable par n'importe quelle plante suivant les facteurs stationnels et les matériaux de remblais.

DESAVANTAGES

- Une bonne assise et une bonne fondation sont nécessaires pour la stabilité et la pérennité.
- Un ou des seuils sont parfois nécessaires, en complément, pour éviter le déchaussement de la base de l'ouvrage.